

## Untersuchung einer Hochdruckkreiselpumpe im hydromechanischen Versuchslaboratorium der k. k. Technischen Hochschule zu Wien.

Von Ing. Richard Katzmayr.

Als erste jener hydraulischen Maschinen, die von der österreichischen Industrie dem unter der Leitung des Herrn Professors A. Buda u zustande gekommenen hydromechanischen Versuchslaboratorium in anerkannter Weise gespendet worden waren, wurde eine von den Skodawerken A.-G., Pilsen, stammende vierstufige Hochdruckkreiselpumpe für eine durchschnittliche Fördermenge von  $45 \text{ m}^3/\text{Std.}$  bei  $60 \text{ m}$  Gegendruckhöhe einer praktisch-technischen Erprobung unterzogen.

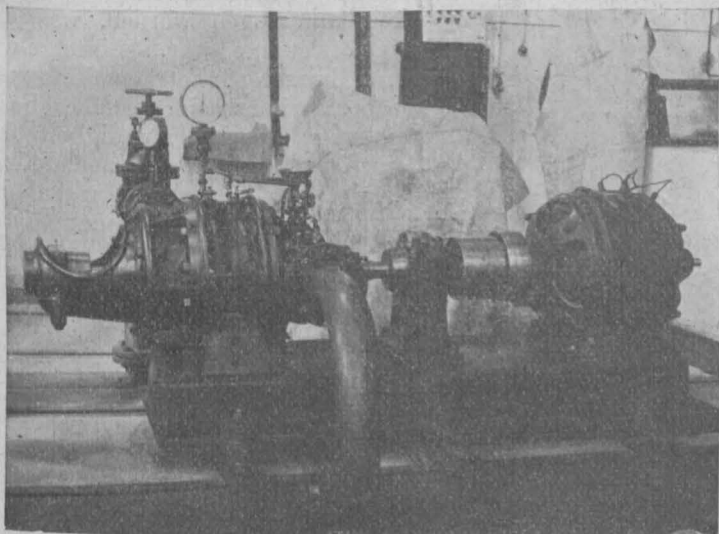


Abb. 1.

Die Pumpe, welche obenstehend in der Gesamtansicht Abb. 1 wie auch durch Schnittzeichnungen, die von der Lieferungsfirma zu diesem Zwecke bereitwilligst zur Verfügung gestellt wurden (Abb. 2, 3, 4 und 5), dargestellt ist, befindet sich auf einer Grundplatte mit dem von den Österr. Siemens-Schuckert-Werken gelieferten zirka  $13 \text{ PS}$  Gleichstrommotor zusammengebaut. Mit Rücksicht auf die durch den Elektromotor vorgeschriebene Umlaufzahl von 1300 in der Minute mußte die Pumpe bei einem Laufraddurchmesser von  $210 \text{ mm}$  vierstufig gebaut werden. Die Kupplung zwischen Pumpe und Elektromotor erfolgt durch eine seitens der Firma Siemens-Schuckert oft zur Ausführung gebrachte lösbare Lederlamellen-Kupplung. In Abb. 2 sind die Lederlamellen  $L$  zu erkennen. Durch Entfernen der Schrauben  $S$  können die Lederscheiben entfernt werden und die Wellenverbindung ist gelöst. Auf der Nabe der auf der Elektromotorwelle sitzenden Kupplungshälfte befindet sich eine Riemenscheibe  $R$ , die es ermöglicht, den Motor auch zum Betriebe anderer Maschinen zu verwenden, wie dies im Laboratoriumsbetriebe oft wünschenswert erscheint. Da sämtliche Laufräder der Pumpe gleichsinnig auf der Achse befestigt sind, entsteht beim Betriebe der Pumpe ein achsialer Schub, indem die Räume  $M$ ,  $N$  und  $O$  (Abb. 5) zwischen dem Laufrad und dem Gehäuse unter Druck stehen, dessen Verteilung mit Rücksicht auf die Rotation und die Ungleichheit der Größe der Ringflächen einen Drucküberschuß nach der einen oder anderen Seite unabweislich zur Folge hat. Im allgemeinen wird, wenn der im Spalte herrschende Druck auch als in den Räumen  $N$  und  $O$  herrschend angenommen wird, die Tendenz vorhanden sein,

die Welle nach links zu verschieben, da die dem Raume  $M$  entsprechende Ringfläche nur die ihr korrespondierende  $N$  der anderen Seite aufzuheben vermag, während in dem den Eintrittsdurchmessern  $D_1$  und  $D_2$  entsprechenden Flächenringe der niedere Druck der vorhergehenden Stufe, bzw. der Saugdruck herrscht. Bei drei der Stufen ist nun durch einzelne Löcher in der Laufradnabe ein Druckausgleich zwischen den Räumen  $O$  und  $P$  vorgesehen. An der letzten Stufe aber wirkt dieser achsiale Schub nach links in voller Stärke und wird durch einen auf der Welle sitzenden Entlastungskolben  $K$ , der einerseits unter dem Drucke der höchsten Stufe, also dem gesamten Förderdrucke, andererseits unter dem in dem Raume  $Q$  herrschenden Drucke steht, paralysiert. Da der Raum  $Q$  durch eine in der Zeichnung nicht angedeutete Rohrleitung mit der Saugleitung in Verbindung steht, so ist der dadurch erzielte Ausgleich bedeutend und, was als besonderer Vorteil hervorgehoben werden soll, durch einen in die erwähnte Verbindungsleitung eingebauten Drosselhahn leicht regulierbar. Da sich die Drücke in den genannten Räumen je nach der Belastung der Kreiselpumpe ändern, so kann auf einen absoluten Ausgleich bei allen Betriebsverhältnissen wohl kaum gerechnet werden und ist, um den allenfalls verbleibenden Achsialschub in einer oder der anderen Richtung wirksam aufzufangen, außerdem noch ein Kammlager  $J$  (Abb. 2) angebracht, dessen Dimensionen so reichlich bemessen sind, daß eine Überanstrengung desselben nicht eintreten kann. Tatsache ist, daß bei den wiederholten, oft stundenlangen Betriebszeiten der Pumpe niemals eine übermäßige Temperaturerhöhung des Kammlagers beobachtet wurde. Die sonstigen Details der Pumpe sind aus den Abbildungen erkenntlich und bedürfen keiner weiteren Erläuterung.

Der Betrieb der Pumpe erfolgte, wie dies in Laboratorien allgemein üblich ist, nach dem „Kreislaufprinzip“, das heißt, das geförderte Wasser wird aus einem tief gelegenen Reservoir in ein hoch gelegenes gepumpt und fließt in ersteres wieder zurück. Nachdem nun bei Hochdruckpumpen die erforderliche Niveaudifferenz eine sehr große sein mußte, behilft man sich mit der Einschaltung eines Windkessels in die Druckleitung, wodurch die Gesamtförderhöhe künstlich auf ein beliebiges Maß scheinbar vergrößert werden kann.

Im vorliegenden Falle fördert die Pumpe  $P$  aus dem Reservoir  $A$  (Abb. 6) Wasser durch die Druckleitung  $B$  in den Windkessel  $C$ . Durch die Rohrleitung  $D$  gelangt es auf das Peltonrad  $G$ , nachdem es den Hauptschieber  $L$ , den Wassermesser  $E$  und die regulierbare Zungendüse  $F$  des Peltonrades durchströmt hat. Von hier fließt es durch einen kurzen Unterwasserkanal  $H$  in das Reservoir  $A$  zurück. Das Anlassen und Regulieren des Antriebmotors  $M$  der Pumpe erfolgt durch den Regulieranlasser  $K$ .

Nachdem bei geringen Gegendrücken die von der Pumpe geförderten Wassermengen durch die größte einstellbare Düsenöffnung am Peltonrad von  $18 \times 35 \text{ mm}^2$  nicht ausfließen konnten, wurden mit Hilfe von zweizölligen Schläuchen zwei weitere Abflußstellen,  $N$  und  $O$  in Abb. 6, geschaffen, durch welche das Wasser in das Bassin  $A$  rückgeleitet werden konnte. In diesen Fällen war es zur Messung der geförderten Gesamtwassermengen notwendig, einen Wassermesser in das Pumpensaugrohr bei  $R$  einzusetzen, nachdem der bei  $E$  eingebaute Messer nur die durch

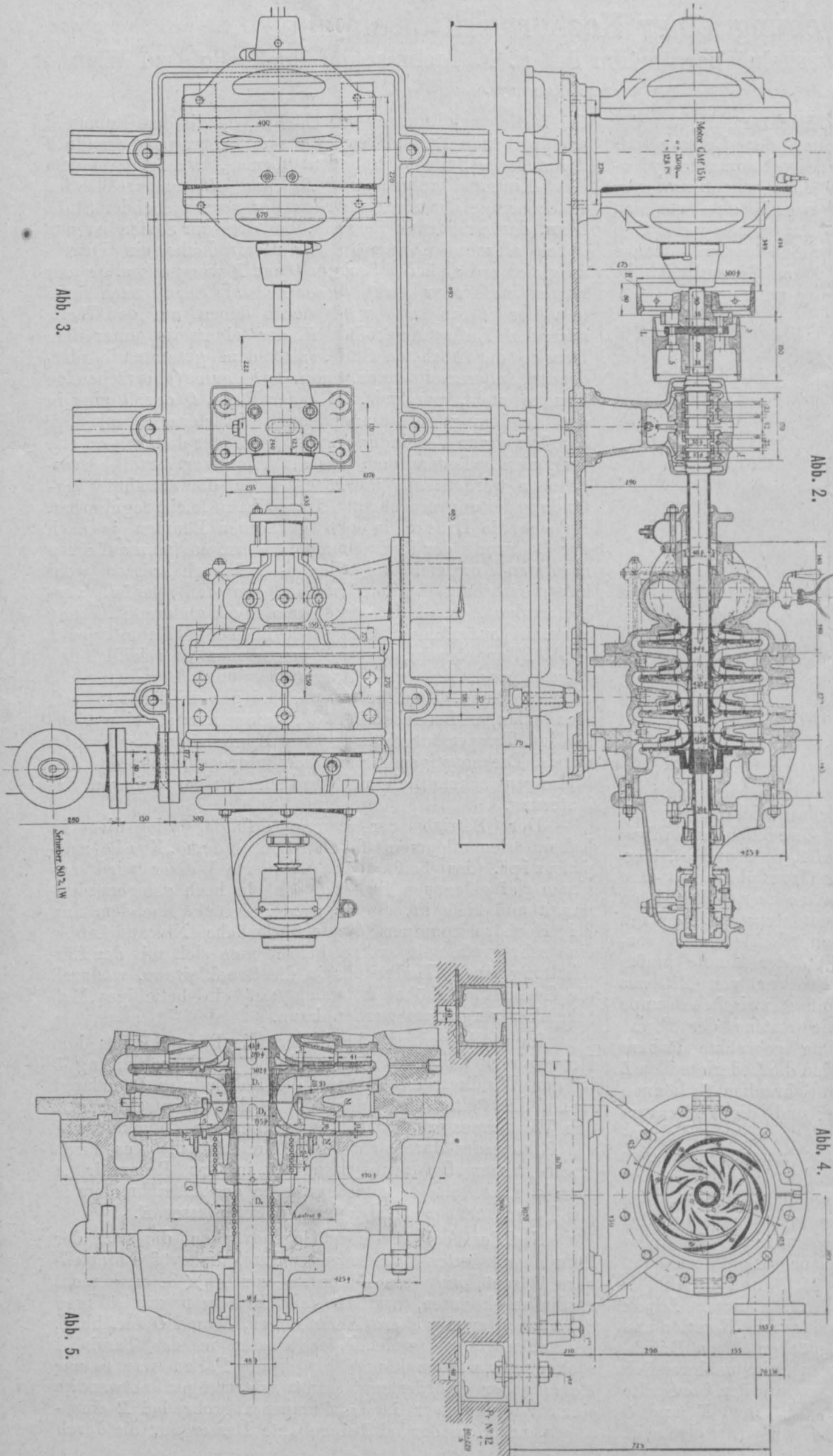
die Turbinenleitung abfließende Teilwassermenge registrieren konnte. Durch die Leitung *J* konnte man gepreßte Luft

in den Windkessel pumpen. Diese wurde durch einen zweistufigen Kolbenkompressor erzeugt. Hievon wurde Gebrauch gemacht, um das Wasserniveau im Windkessel bei hohen Drücken künstlich herabzusetzen und derart ein bequemes Ablesen an den Wasserstandgläsern zu gestatten; ferner bei der Prüfung der Wassermesser, um den Druck des abfließenden Wassers möglichst konstant zu erhalten.

Bevor zur eigentlichen Untersuchung der Pumpe geschritten werden konnte, mußten die zu den einzelnen Beobachtungen dienenden Apparate und Instrumente einer Prüfung bezüglich ihrer Genauigkeit unterzogen werden, was um so notwendiger war, als infolge der erst kurzen Inbetriebnahme des Laboratoriums eine solche Feststellung der Meßgenauigkeit der einzelnen Instrumente noch nicht erfolgt war. Geprüft wurden die Apparate zur Bestimmung der Wassermengen und der Druckhöhen, während man die etwaigen Fehlanzeigen des in Verwendung genommenen Umlaufzählers sowie der elektrischen Meßinstrumente teils nach Angabe der Lieferungsfirmen kannte, teils schätzen konnte.

#### Berichtigung der Wassermesser.

Zur Eichung, bzw. Ermittlung der Meßgenauigkeit der Wassermengenmesser oder kurz „Wassermesser“ diente ein zylindrischer Eisenbottich von 1.02 m Durchmesser und 1.00 m Höhe, welcher zur Demonstration der Strudelbildung bei Gefäßen mit Bodenöffnung vorhanden ist. Die Eichung dieses Bottichs durch Einwägen von Wasser konnte mangels einer geeigneten Wage nicht durchgeführt werden. Die Höhenlage der Marken für den maximalen Fassungsraum (500 l, bzw. 600 l) mußten vielmehr auf rechnerischem Wege ermittelt werden. Hierbei wurde in der Weise verfahren, daß zunächst durch Einlaufenlassen von Wasser bis auf zirka 155 mm Höhe über dem Rande des gewölbten Bodens eine ebene Begrenzungsfläche geschaffen wurde. Sodann wurde durch genaue Messung der Durchmesser in verschiedenen Höhenlagen die geometrische Form des Bottichs bestimmt und die Höhenlagen der beiden oben bezeichneten Volumsmarken in Entfernungen von 628.0 mm, bzw. 753.4 mm von der Nullpunktmarke berechnet. Die Genauigkeit dieses Ergebnisses beträgt rechnermäßig zirka  $\frac{1}{2}\%$ , unter der An-





nahme eines maximalen Fehlers von 1 mm in der Messung der Gefäßdurchmesser.

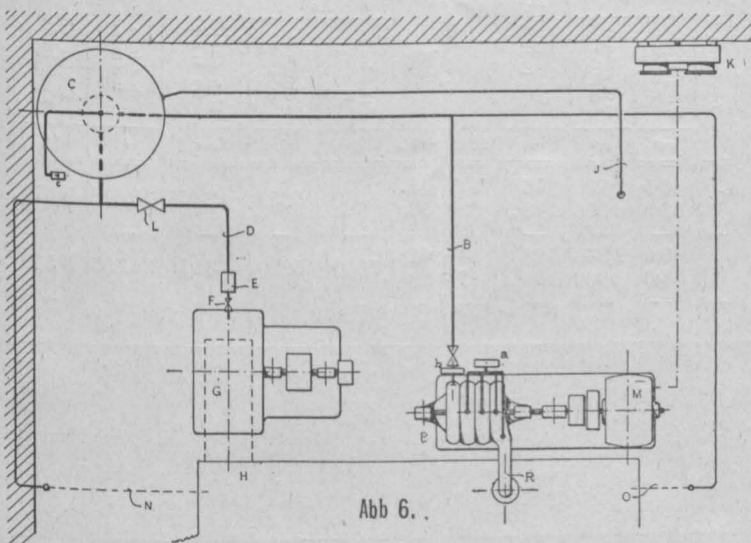
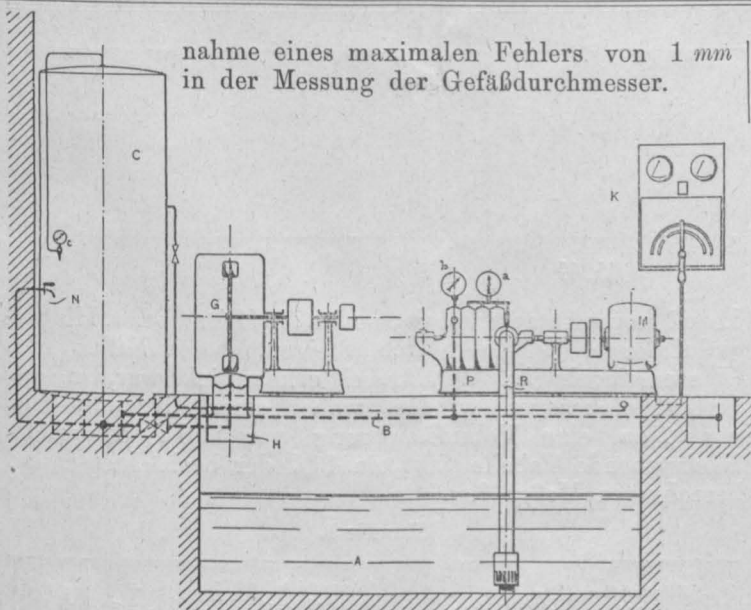


Abb 6.

Mit Hilfe des derart geeichten Bottichs wurden zunächst die Zahlwerksangaben des den Gesamtwasserverbrauch des Laboratoriums anzeigenden Kolbenwassermessers System Schmid (Abb. 7), und zwar bei verschiedenen stündlichen Durchflußmengen überprüft. Das Meßergebnis ist in Abb. 8 dargestellt, wobei auf der Abszissenachse die stündlichen Durchflußmengen und auf der Ordinatenachse die prozentualen Fehlangaben aufgetragen sind. Gleichzeitig wurde mit dem aus dem Meß-

des Wasserinhaltes in den Eichbottich andererseits wurden die gefundenen Daten auf ihre Richtigkeit überprüft und hiebei eine praktisch ausreichende Genauigkeit festgestellt. Die Kubikmeter-, bzw. 100 l-Teilstriche wurden auf den Wasserstandgläsern des Windkessels aufgetragen, so daß bei den späteren Messungen eine leichte und genaue Ablesung möglich war.

Erst nach diesen Vorbereitungen konnte der eigentliche zur Bestimmung der von der Hochdruckpumpe geförderten Wassermengen dienende Meßapparat geeicht werden. Dieser Messer ist ein in die Zuleitung zur Freistrahlturbine bei E in Abb. 6 eingebauter Woltmann-Wassermesser, Modell 70 der Firma Siemens & Halske (Abb. 9). Er ist für eine normale Stundenwassermenge von zirka 30 m<sup>3</sup> bemessen. Dieser Zähler ist bekanntlich ein Geschwindigkeitsmesser und unterscheidet sich von den gewöhnlichen Flügelradwassermessern darin, daß das Wasser den Zähler, ohne eine Umlenkung in Leitkanäle oder dgl. zu erleiden, durchströmt. Der schraubenförmige Meßflügel, der zentrisch und konachsal im Gehäuse gelagert ist, besteht aus Zelluloid. Als Lager der Flügelachse dienen Kohlenstücke, die während des Betriebes keinerlei Wartung bedürfen. Der Apparat ist ein Trockenläufer\*). Zum Zwecke der Eichung wurde unter Beobachtung der Durchströmzeiten Wasser aus dem Windkessel durch den Zähler geleitet und mit Hilfe der Volumsmarken am Windkessel die jeweilige Abflußmenge bestimmt. Gleichzeitig stellte man die Angaben des Zählwerkes am Messer fest und verglich sodann beide Ab-

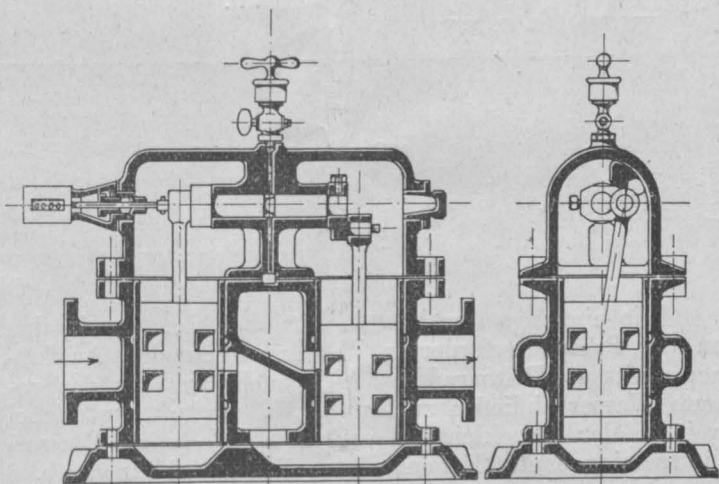


Abb 7.

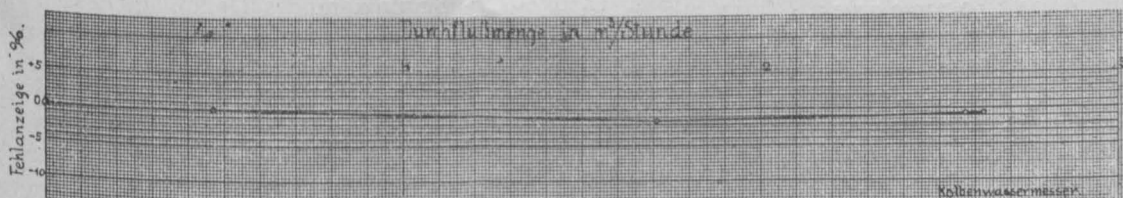


Abb. 8.

bottich abfließenden Wasser das Reservoir A (Abb. 6) geeicht, aus welchem die Pumpe ansaugt, wobei eine in Kubikmeter geteilte Skala an dem mit dem Reservoir in Verbindung stehenden Präzisionspegel angebracht wurde.

Nachdem die Fehlangaben des Kolbenwassermessers ermittelt waren, konnte man den mit der Hauptwasserleitung durch ein Ventil in Verbindung stehenden Windkessel c (Abb. 6\*) volumetrisch eichen. Durch Messung und Berechnung einerseits wie auch durch Abfließenlassen

lesungen. Um eine weitgehende Änderung der stündlichen Durchflußmengen zu bekommen, wurde das Wasser im Windkessel mittels eines an diesen angeschlossenen Kolbenkompressors

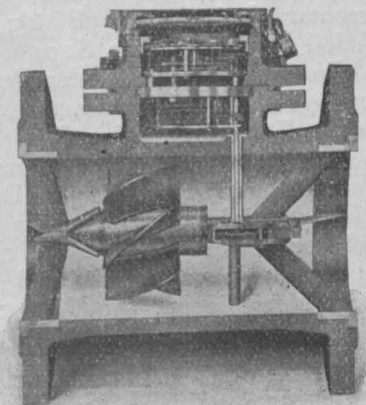


Abb. 9.

\*) Derselbe hat zirka 3,5 m Höhe und zirka 1,3 m Durchmesser.

\*) Bekanntlich werden unter „Trockenläufer“ jene Wassermessersysteme verstanden, bei denen das Meßorgan (Flügelrad, Taumelscheibe, Kolbengetriebe oder dgl.) das eigentliche Zählwerk durch eine Welle antreibt, die durch eine Stopfbüchse führt, somit das Eindringen von Wasser in das Zählwerk hindert.

durch Einpumpen von Luft unter Druck gesetzt. Das Gleichbleiben des letzteren wurde an einem Manometer beobachtet und konnte durch verschieden starkes Abströmenlassen der gepreßten Luft aus einem Nebenablasse geregelt werden. Das Schaubild Abb. 10 stellt den Verlauf der Korrekturen mit der Änderung der stündlichen Durchflußmenge dar, und zwar in der gleichen Darstellungsweise wie bei Abb. 8.

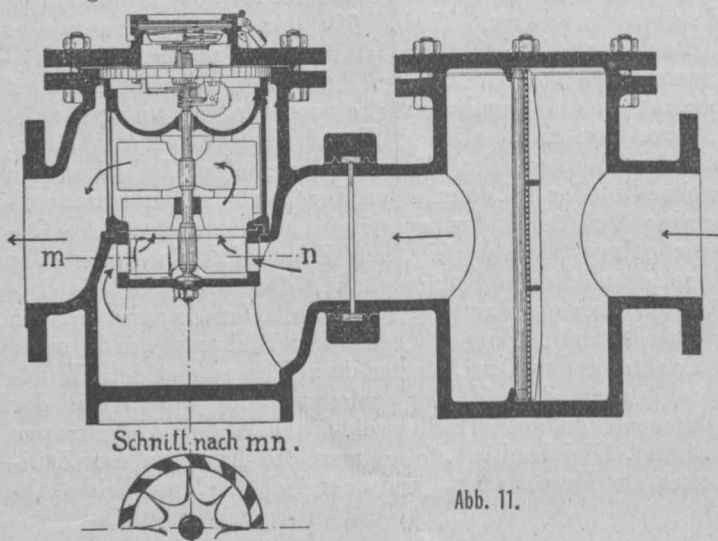


Abb. 11.

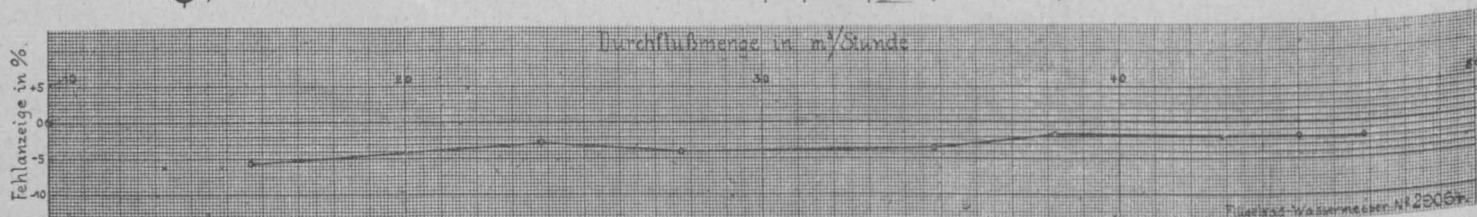


Abb. 12.

Wie eingangs erwähnt, reichte bei den maximalen von der Pumpe geförderten Wassermengen der Ausflußquerschnitt der Peltonraddüse nicht mehr aus, um das gesamte Wasser abfließen zu lassen, und mußte man hiebei zwei in der Druckleitung vor dem Woltmann-Wassermesser eingebaute Nebenauslässe N und O in Abb. 6 heranziehen. Um nun doch die geförderte Gesamtwassermenge messen zu können, wurde ein im Laboratoriumsinventar befindlicher Flügelradwassermesser, Modell 13 der Firma Siemens & Halske, Abb. 11\*), in die Saugrohrleitung der Pumpe geschaltet. Mit Hilfe des geeichten Woltmannmessers wurde sodann der genannte Zähler auf seine Genauigkeit untersucht und sind die ermittelten Fehlangaben im obenstehenden Diagramme Abb. 12 in Prozenten der Durchflußmengen dargestellt. Die Genauigkeit des Messers ist mit Rücksicht darauf, daß der Apparat seinerzeit lediglich als Demonstrationsobjekt diente und somit weder geeicht noch justiert war, recht befriedigend. Die Fehlangaben sind über das ganze Meßbereich nahezu konstant und würde ein Befehlen der Bremsflügel ein Richtigzeigen des Apparates zur Folge haben. Die Eichung selbst wurde mit Hilfe des vorher rektifizierten Woltmannmessers durchgeführt und hiebei in der Weise verfahren, daß man die Änderung der Zeigerstellungen beider Apparate unter gleichzeitiger Feststellung der Durchflußzeiten beobachtete. Nachdem es hiebei nicht immer möglich war, das Niveau im Wind-

\*) Diese Abbildung wurde dem Werke: „Kurzgefaßtes Lehrbuch der Hydraulik“ von Professor Ing. A. Budau mit dessen Zustimmung entnommen.

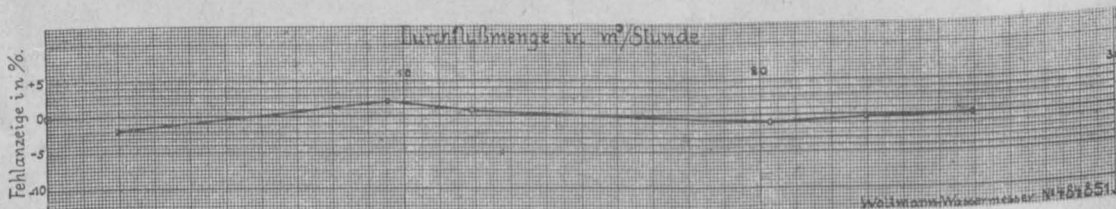


Abb. 10.

kessel konstant zu erhalten, mußte die Mehr-, bzw. Minderzuflußmenge, welche durch Steigen, bzw. Fallen des Wasserspiegels im Windkessel erkenntlich war, in das Kalkül einbezogen werden, wobei einer Niveaudifferenz von 1 cm eine Volumsänderung von 11,6 l entspricht. Nachstehende Tabelle gibt ein Bild der beobachteten und berechneten Meßgrößen.

Tabelle I.

Laufende Nr.	Zeigerstellung am		Wasserstand im Windkessel h	Abflußzeit z		Angezeigte Durchflußmenge im		Höhenunterschied im Windkessel	Stündliche Durchflußmenge in	Fehlangebe des Flügelradmessers in
	Flügelradmesser	Woltmannmesser				Flügelradmesser	Woltmannmesser			
	m³	m³				l	l		l	%
1	83,5	1,705	176	17	57	5000	5255	+ 28,75	15,672	5,677
	88,5	6,960	178,5	35	53	—	—	—	—	—
4	3,0	2,840	128	33	51	5000	5220	- 34,50	34,800	3,540
	8,0	8,060	125	42	28	—	—	—	—	—

#### Berichtigung der Druckmesser.

Nach erfolgter Überprüfung der Wassermesser wurden die bei der Untersuchung der Pumpe notwendigen Druckmesser a, b und c in Abb. 6 einer Kontrolle unterzogen. Als Vergleichsinstrument diente ein von der Firma Hübner & Mayer gelieferter Manometerprobierapparat Bauart Rauchholz (Abb. 13). Derselbe ist dem Wesen nach ein kommunizierendes Gefäß, in dessen einen Schenkel A ein eingeschliffrer Kolben B von bestimmter Querschnittsfläche und bestimmtem Eigengewichte taucht, derart, daß in der Flüssigkeit ein Überdruck von 1 Atm. entsteht. Am zweiten Schenkel C des Gefäßes wird

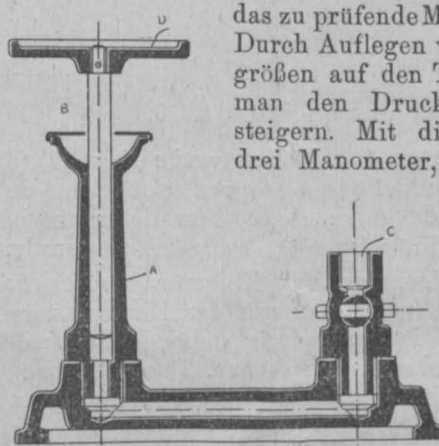


Abb. 13.

das zu prüfende Manometer angeschlossen. Durch Auflegen verschiedener Gewichtsgrößen auf den Tauchkolben bei D kann man den Druck im Gefäße beliebig steigern. Mit diesem Apparate wurden drei Manometer, und zwar sowohl bei ansteigendem als auch bei abfallendem Drucke kontrolliert. Die durch Führungsreibung oder Ecken des Kolbens möglichen Meßfehler wurden in bekannter Weise durch Drehen des Kolbens während der Ablesung vermindert, die mechanische



Reibung im Zeigerwerke der Manometer hingegen durch Klopfen am Instrumente vor jeder Ablesung behoben. Im nebenstehenden Schaubilde Abb. 14, 15 und 16 ist das Verhalten der einzelnen Druckmesser bei Druckänderungen charakterisiert, und zwar sind als Ordinaten die positiven, bzw. negativen Korrekturen aufgetragen, welche bei den jeweiligen Zeigerstellungen des Instrumentes — Abszissenangaben — vorzunehmen sind. Die Korrektionswerte gelten für normalen Barometerstand und Zimmertemperatur.

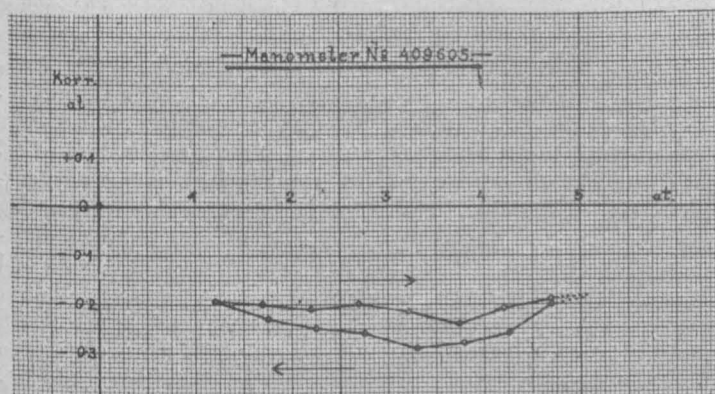


Abb. 14.

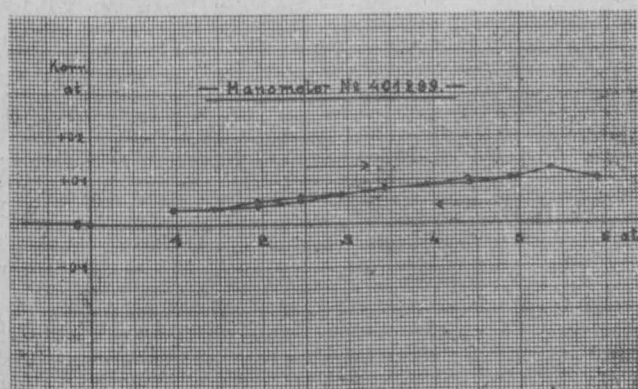


Abb. 15.

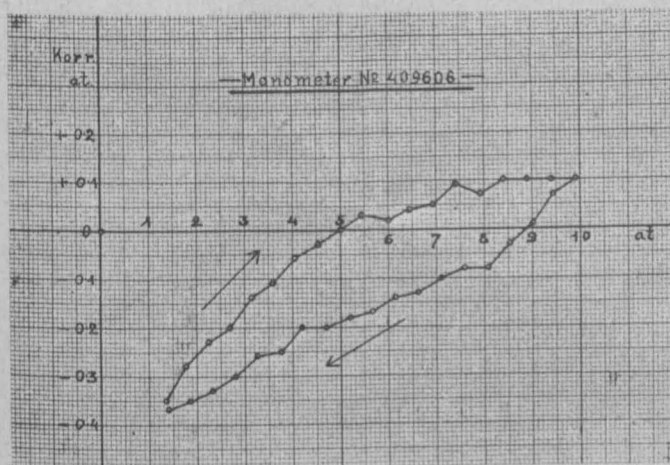


Abb. 16.

Instrument *a* in Abb. 6 trägt die Bezeichnung Nr. 409.605 und diente zur Messung der Drücke im Saugrohr wie auch jener in den einzelnen Druckstufen der Pumpe, mit denen das Instrument durch absperzbare Rohrleitungen verbunden werden kann — siehe Abb. 1. Die Fehlangaben des Instrumentes sind zum größten Teil auf die unrichtige Nullpunktstellung zurückzuführen, welche um zirka 0.25 Atm. (Teilstriche) zu hoch liegt.

Mit Nr. 401.299 ist das am Ausflußstutzen der Pumpe befindliche Rohrfederndmanometer *b* in Abb. 6 bezeichnet;

es mißt den zu überwindenden hydrostatischen Gesamtdruck. Die Fehlangaben dieses Instrumentes haben ihre Ursache in dem unrichtigen gegenseitigen Abstand der Teilstriche. Die Fehler infolge elastischer Nachwirkung der Rohrfeder sind, im Gegensatz zu denen der Plattenfeder des oben besprochenen Instrumentes, sehr gering.

Nr. 409.606, ein Plattenfederndmanometer *c* in Abb. 6, diente zur Messung der im Windkessel herrschenden Luftpressung. Wie die Fehlerkurve erkennen läßt, vereinigt dieses Instrument die Fehler der beiden vorgehenden im erhöhten Maße. Besonders stark ist die elastische Nachwirkung der Plattenfeder zu bemerken.

(Schluß folgt.)

## Die neuere Entwicklung des Schaufelbaggers.

Von Ing. Hubert Hermanns, Berlin.

Der Schaufelbagger (auch Löffelbagger genannt) als Abraummaschine kann erst auf ein sehr geringes Alter zurückblicken. Wie so viele andere Maschinen, die sich in der Folge als sehr zweckmäßig und wirtschaftlich erwiesen, kam auch der Schaufelbagger zuerst in Amerika auf, wo die besonderen Verhältnisse ja mit zwingender Notwendigkeit auf einen möglichst weitgehenden Ersatz der Menschenhand auch bei der Loslösung von Erdmassen hinwiesen. Wenn die Versuche, den Löffelbagger — englisch steam shovel — in Deutschland und auf dem europäischen Kontinent überhaupt einzubürgern, zunächst fast stets mißlingen, so hatte dies zunächst seinen Grund in den von den amerikanischen ganz abweichenden Verhältnissen bei uns. Es sei erinnert an die wenigstens damals noch allgemein niedrigeren Löhne, die eine Wirtschaftlichkeit teurer Maschinen nicht ohneweiters erwarten ließen, das ausreichende Angebot von Arbeitskräften für die Ausführung von Erdarbeiten u. a. m. Dann aber war auch die Form der amerikanischen Schaufelbagger den Gewohnheiten und Anforderungen in Europa nur sehr wenig angepaßt. Auch mag der hohe Preis derselben zu diesem Mißerfolg wesentlich beigetragen haben. Ein sehr ins Gewicht fallender Grund lag auch darin, daß die amerikanische Dampfschaufel in bezug auf Sparsamkeit des Betriebes nicht die Bedingungen erfüllte, die man bei uns für gewöhnlich auch an Maschinen mit eigener Krafterzeugungsanlage zu stellen sich gewöhnt hat. Man muß insbesondere berücksichtigen, daß bei den meist in Amerika in so großen Mengen und zu billigsten Preisen zur Verfügung stehenden Heizmaterialien es auf eine mehr oder weniger gute Brennstoffausnutzung keineswegs ankommt, vielmehr die möglichst große Leistung der Maschine einzig und allein den Ausschlag gibt.

Wenn sich nun heute die Ansichten über den Wert des Schaufelbaggers besonders in Deutschland ganz wesentlich gewandelt haben, so hat dies in der Hauptsache seinen Grund in den Verbesserungen und Vervollkommnungen, welche der Löffelbagger seitens deutscher Maschinenbauanstalten, welche bald den wirtschaftlichen Wert dieses Hilfsmittels für die Vornahme von Erdbewegungen erkannten, erfahren hat. Diese Verbesserungen in gedrängter Form darzustellen und gleichzeitig einen Überblick über den derzeitigen Stand des Löffelbaggerbaues in möglichstster Kürze zu geben, soll der Zweck der nachfolgenden Zeilen sein. Den im Aufsatz genannten Firmen, die dem Verfasser in freundlicher Weise ihre Unterstützung geliehen haben, sei auch an dieser Stelle bestens gedankt.

Die Bezeichnung „steam shovel“, an und für sich, wenigstens was den letzten Teil der Wortzusammenstellung angeht, sehr zutreffend — man kann den Schaufelbagger wohl als mechanisierte Handschaufel bezeichnen — hat doch heute unter dem Einflusse der späteren Entwicklung zum größten Teil ihre Berechtigung insofern verloren, als nicht nur bei uns, sondern neuerdings auch in Amerika die Bestrebungen darauf hinauslaufen, die elektrische Energie zum Antriebe des Baggers an Stelle der Dampfkraft zu verwenden. Maßgebend für diese Entwicklung waren natürlich die offenbaren wirtschaftlichen Vorteile, welche der elektrische Schaufelbaggerantrieb vor dem Dampfbetrieb bietet, die meist geringeren Kosten der Betriebsenergie, die größere Einfachheit der Steuerung und Bedienung und damit die geringeren Bedienungskosten, die stete Betriebsbereitschaft usw. Bedingung für die Verwendung des elektrischen Baggers ist natürlich das Vorhandensein einer elektrischen

Stromlieferungsquelle in nicht zu großer Entfernung, die einen verhältnismäßig billigen Preis für den Strom gewährleistet.

Die ursprüngliche Bauart des amerikanischen Baggers, der von dem heute in Europa meist benutzten erheblich abwich, wurde dort mit Rücksicht auf besondere Verhältnisse gewählt. Da die amerikanischen Eisenbahnen bei ihrem ersten Ausbau vielfach ohne Rücksicht auf Krümmungen und Steigungen angelegt worden waren, so sah man sich bald genötigt, um den Bahnbetrieb wirtschaftlicher zu gestalten, Umwege durch Durchbrüche zu vermeiden und bestehende Steigungen zu vermindern. Hierzu bediente man sich des Löffelbaggers, den man derart ausgestaltete, daß man ihn mit den Eisenbahnzügen in möglichst betriebsfertigem Zustande von einer Arbeitsstelle zur anderen leicht schaffen konnte. Es lag nichts näher, als den Bagger nach Vornahme kleiner Abänderungen ohneweiters in den Zug selbst einzuschalten und so zu befördern. Diese Umstände verlangten einen Bagger, der auf normalspurigem Gleis fuhr und sich in das Durchgangsprofil der Bahn einfügte. In den Zugpausen arbeitete der Bagger neben dem Hauptgleis oder auch auf einer tieferen Sohle als das Hauptgleis\*). Einen Eisenbahnbagger deutscher Bauart, die sich gegenüber der amerikanischen in der Hauptsache durch die abweichende Anordnung des Auslegers auf einer vorderen Plattform und durch die Einrichtung des Drehwerkes für den Ausleger mit dem Löffel unterscheidet, zeigt Abb. 1 (Ausführung von Menck & Hambrock in Altona). In Deutschland hat diese Löffel-



Abb. 1. Eisenbahnbagger von Menck & Hambrock.

baggerbauart weniger Anwendung gefunden, wird jedoch in Amerika auch heute noch bei der Herstellung von Bahnlinien, beim Ausheben von Kanälen und sonstigen großen Bauarbeiten fast ausschließlich benutzt. Die Fertigstellung des Panamakanals wäre ohne dieses Hilfsmittel wohl gar nicht möglich gewesen, wenigstens wären die Baukosten ganz unverhältnismäßig hoch geworden.

Entsprechend den Kraftversorgungsverhältnissen in Deutschland ging man bereits verhältnismäßig bald vom Dampfbagger zum elektrisch betriebenen Bagger über, den zuerst die „Carlshütte“ in Altwasser (Schlesien) baute. In der Regel werden heute elektrisch betriebene Bagger nach dem Dreimotorensystem gebaut, das dem Antriebe durch nur einen oder zwei Motoren überlegen ist\*\*). Die drei Motoren sind auf die Bewegungen des Baggers derart verteilt, daß das Drehwerk und das Fahrwerk durch einen gemeinsamen Motor angetrieben werden, während die Hubwinde und das Vorschubwerk je einen besonderen Motor besitzen. Die Überlegenheit des Mehrmotorenbetriebes über den Antrieb durch einen Motor ergibt sich in der Hauptsache aus dem Fehlen von Reibungs- und sonstigen beweglichen Kupplungen, die einen nicht geringen Verschleiß aufweisen müssen, dem langsameren Arbeiten und der damit verbundenen geringeren Leistungsfähigkeit und der leichteren und schnelleren Steuerung der einzelnen Bewegungen des Baggers. Auch ist der Stromverbrauch, auf die Leistung des Baggers bezogen, beim Dreimotorenbetrieb geringer als beim Einmotorenbetrieb, bei dem die Antriebsmaschine ständig durchlaufen muß. Zum Antriebe werden langsamlaufende Motoren verwendet, die zwar gegenüber schnellaufenden höhere Anschaffungskosten bedingen, dafür aber den Vorteil einer hohen plötzlichen Überlastbarkeit aufweisen, rasch in Gang kommen und schnell abgestellt werden können.

\*) „Tonindustrie-Zeitung“ 1911, Nr. 40.

\*\*) „Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen“ 1910, S. 715.

Der Motor für die Hubwinde wird gewöhnlich offen ausgeführt und greift mittels Bremsbandkupplung und zwischengeschalteter Bremse an das Triebwerk an. Da der Löffel durch sein Eigengewicht gesenkt werden kann, so kommen in der Regel Motoren mit gleicher Umlaufrichtung in Betracht. Zu große plötzliche Überlastungen werden durch einen Maximalausschalter unwirksam gemacht. Der Motor für das Vorschubwerk des Löffels ist umsteuerbar eingerichtet und wird auf dem vorderen Teil des drehbaren Oberwagens angeordnet, während das Hubwerk mit dem zugehörigen Motor auf dem hinteren Teil des Oberwagens steht und als Gegengewicht wirkt. Für den Vorschubmotor sind besondere Arbeitsverhältnisse zu berücksichtigen, die sich hauptsächlich daraus ergeben, daß die Schaufel manchmal auf plötzliche starke Widerstände, große Steine, Felsboden usw. stößt. Der Motor wird daher so groß gewählt, daß er bei kurzzeitigem Festbremsen unter Strom bleiben kann. Ist der zu überwindende Widerstand größer als das vom Motor ausgeübte Moment, so wird der Motor umgesteuert und so die Schaufel aus dem Boden herausgezogen. Um ein Festhalten des Löffels in jeder beliebigen Stellung zu ermöglichen, wird das Triebwerk mit einer Bandbremse mit Bremsluftmotor oder Bremsmagnet ausgerüstet. Der zum Antriebe des Dreh- und Fahrwerks dienende Motor ist gleichfalls umsteuerbar und steht auf dem Oberwagen zwischen dem Hubmotor und dem Vorschubmotor. Da ein Drehen und Fahren des Baggers gleichzeitig nicht in Frage kommt, so würden zwei getrennte Motoren eine unnötige Verteuerung der Anschaffungskosten bedeuten. Zwischen dem Motor und dem Triebwerk wird eine Bremsbandkupplung, bzw. eine Reibkupplung eingeschaltet, um zu große Überlastungen des Motors und den Bruch von Zähnen der Zahnräder zu vermeiden.

Der Betriebsstrom wird dem Löffelbagger meist mittels eines biegsamen Kabels zugeführt, das sich auf eine am Unterwagen des Baggers befindliche Kabeltrommel beim Hin- und Herfahren entsprechend der jeweiligen Fahrgeschwindigkeit selbsttätig auf- und abwickelt. Die Kabeltrommel wird vom Fahrwerksmotor aus zwangsläufig angetrieben und besitzt eine Umfangsgeschwindigkeit, welche derjenigen der Fahrgeschwindigkeit des Baggers entspricht. Einen elektrischen Schaufelbagger von Menck & Hambrock mit angebauter Kabeltrommel zeigt Abb. 2. Da das Stromkabel naturgemäß durch mechanische Einwirkungen leicht beschädigt werden kann, so wird es gewöhnlich mit einem gummierten Band umwickelt und in Leder eingenäht. Das Aufwickeln des Kabels auf eine Trommel verringert allerdings an und für sich schon die Gefahr von Beschädigungen durch äußere Einwirkungen. Ein weiterer Schutz wird auch vielfach dadurch erreicht, daß man das Kabel über eine mit dem Unterwagen des Baggers verbundene Leitrolle hochführt und so vom Boden anhebt. Seltener wird der Strom von festem, an verschiedenen Stellen vorgesehenen Speisepunkten oder von einer ausgespannten blanken Schleifleitung abgenommen. Diese letztere Betriebsweise hat in Amerika besonders auf elektrischen Bahnen vielfach Anwendung gefunden\*). Läßt sich die Freileitung nahe am Baggestoß vorbeiführen, so werden einige Masten mit Anschlußkasten für das bewegliche Kabel versehen, das dadurch sehr kurz gehalten werden kann.

Bemerkenswert ist die Ausführung des Hubwerkes des elektrisch betriebenen Löffelbaggers der Carlshütte-Altwasser, die den Motor ständig durchlaufen läßt. Hierdurch wird es möglich, die vom Motor angetriebene Welle mit einem Schwungrade zu versehen, durch welches Stromstöße im Netz beim Beginn der Hubbewegung verhindert und ein Ausgleich der un-



Abb. 2. Elektrischer Schaufelbagger von Menck & Hambrock.

\*) „Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen“ 1909, Heft 6.



regelmäßigen Stromentnahme aus dem Netz herbeigeführt wird. Diese Anordnung ist besonders dann von Wichtigkeit, wenn der Schaufelbagger an eine im Vergleich zur Leistung des Hubmotors kleine elektrische Zentrale angeschlossen wird. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß ein normaler Anlasser benutzt und der Motor im unbelasteten Zustande angelassen werden kann. Dagegen erfordern intermittierend arbeitende Motoren große Kontroller, welche zudem vielfach Störungen durch das Verbrennen der Kontaktflächen ausgesetzt sind.

Grundsätzlich eignet sich zum Betriebe des Schaufelbaggers jede Stromart und Spannung. Mit Rücksicht auf die Stromzuleitung durch das biegsame Kabel und die Ringschleifkontakte an der Drehsäule sowie an der Kabeltrommel geht man jedoch in der Regel über eine Spannung von 500 V nicht hinaus. In Anbetracht des Umstandes, daß die Geschwindigkeit der Gleichstrommotoren sich der jeweiligen Belastung besser anpaßt als diejenige der Drehstrommotoren, so daß bei leichter Baggerarbeit eine größere Arbeitsgeschwindigkeit und damit eine höhere Leistung des Baggers erzielt wird, wird man im allgemeinen dem Gleichstrom dort den Vorzug geben, wo man die Wahl zwischen beiden Stromarten hat. Es sei jedoch bemerkt, daß der Drehstrombetrieb nicht die geringsten Schwierigkeiten bietet. Man hat ja beispielsweise auch beim Betriebe von Kranen und Hebezeugen, der mit dem Baggerbetrieb besonders hinsichtlich des intermittierenden Betriebes große Ähnlichkeit hat, neben dem Gleichstrom auch mit Drehstrom gute Erfahrungen gemacht, nachdem man in der ersten Zeit unvermeidliche Schwierigkeiten und Übelstände überwinden gelernt hatte. Ein besonderer Vorteil des Drehstroms liegt auch darin, daß er sich auf weite Entfernungen praktisch verlustlos übertragen läßt.

Hauptsächlich der Wettbewerb, den der elektrische Bagger mit so großem Erfolge dem Dampfbagger gemacht hat, hat zu zahlreichen Verbesserungen auch des Dampfbaggers geführt, die natürlich in erster Linie auf eine bessere Ausnutzung der erzeugten Energie und der Brennstoffe und damit eine Verbilligung der Betriebskosten hinausliefen. War es doch auch in der Hauptsache die zu geringe Energieausnutzung, die ursprünglich zur Verwendung des elektrisch betriebenen Baggers den Anstoß gab. Bietet auch der Dampfbetrieb insofern einerseits einen gewissen Vorteil, als man den Dampf sozusagen überall erzeugen kann und als andererseits der Baggerbetrieb selbständig wird, d. h. unabhängig von anderen Betrieben, so ist doch besonders die Heranschaffung der Materialien für die Feuerung und des Kesselwassers mit Schwierigkeiten und Kosten verknüpft. Dazu kommt, daß die Kesselfeuerung ständige Aufmerksamkeit erfordert und der Schmiermittelverbrauch größer ist als bei Baggern mit elektrischem Antrieb. Schließlich ist auch noch auf die Gefahr hinzuweisen, welcher eine im Freien arbeitende Dampferzeugungsanlage bei unachtsamer Wartung infolge von Störungen durch starken Frost unterworfen ist.

Nichtsdestoweniger behält der mit Dampf betriebene Schaufelbagger seine Bedeutung auch heute noch für die Ausführung von Arbeiten, bei denen die Arbeitsstelle ständig wechselt und wo es sich um Arbeiten von beschränkter Dauer handelt. Beim Bau von Eisenbahnen, Kanälen, Straßendurchbrüchen usw. wird man sich auch in Zukunft wohl stets des Dampfantriebes bedienen und der elektrische Bagger wird auf solche Arbeiten beschränkt bleiben, die von langer Dauer sind und in der Nähe einer elektrischen Stromerzeugungsstelle ausgeführt werden. Wo jedoch die oben genannten Voraussetzungen nicht zutreffen, ist der elektrische Bagger dem durch Dampf betriebenen in wirtschaftlicher Hinsicht überlegen. Eine Verbesserung der Dampferzeugung erstrebte man zunächst durch eine höhere Kesselspannung; bei neueren Baggern pflegt man diese nicht unter 10 Atm. zu wählen. Der Kessel wird meist als stehender Querrohrkessel ausgeführt. Dieser sowohl als auch die Frischdampfrohre werden mit einer isolierenden Verkleidung umgeben, um die Wärmeverluste durch Ausstrahlung auf ein Mindestmaß zu beschränken. Eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit und eine Ersparnis an Kohlen wird durch die heute meist angewendeten Überhitzer, die im Oberteil des Kessels eingebaut werden, bewirkt. Bei der Anordnung der Überhitzer wird darauf gesehen, daß die Reinigung der Überhitzerrohre sich leicht vornehmen läßt und daß die Rohre vor Undichtigkeiten nach Möglichkeit geschützt werden. Die Dampfbagger der Orenstein & Koppel G. m. b. H. in Wien erhalten zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit unterhalb des Oberwagens einen Gegenstromvorwärmer, in dem das kalte Kesselspeisewasser vor seinem Ein-

tritt in den Kessel vorgewärmt wird, wodurch natürlich der Brennstoffverbrauch günstig beeinflusst wird. Auch sind diese Bagger mit einer Zentralkondenswasserleitung versehen, welche den gesamten, kesselsteinfreien Abdampf sammelt und nach Reinigung von seinen öligen Bestandteilen durch einen Koksbehälter wieder in den Wasserkasten zurückführt. Dadurch wird einerseits die Bildung von Kesselstein auf ein Mindestmaß verringert, andererseits auch ein schon vorgewärmtes Kesselspeisewasser erzielt.

Der Wasserkasten ist an dem Hinterteil des Unterwagens aufgehängt angeordnet, so daß man auch während des Betriebes Wasser nehmen und so ununterbrochen arbeiten kann. Gestattet diese Anordnung einerseits die Verwendung eines größeren Wasserkastens, als wenn dieser auf dem Oberwagen aufgestellt wird, so erzielt man auch noch den Vorteil einer größeren Leistung infolge des ununterbrochenen Betriebes. Um auch bei warmem und unreinem Wasser eine regelmäßige Speisung des Kessels unter allen Umständen sicherzustellen, besitzen die Orenstein & Koppelschen Bagger außer einem Injektor noch eine Schwungradpumpenpumpe, die beim Versagen des Injektors benutzt wird. Jeder der beiden Speiseapparate vermag allein die verbrauchte Wassermenge zu ersetzen. Einen Dampfbagger der Orenstein & Koppel G. m. b. H. veranschaulicht Abb. 3. Auf einige andere bemerkenswerte Einzelheiten des Koppelschen Baggers soll weiter unten noch näher eingegangen werden.

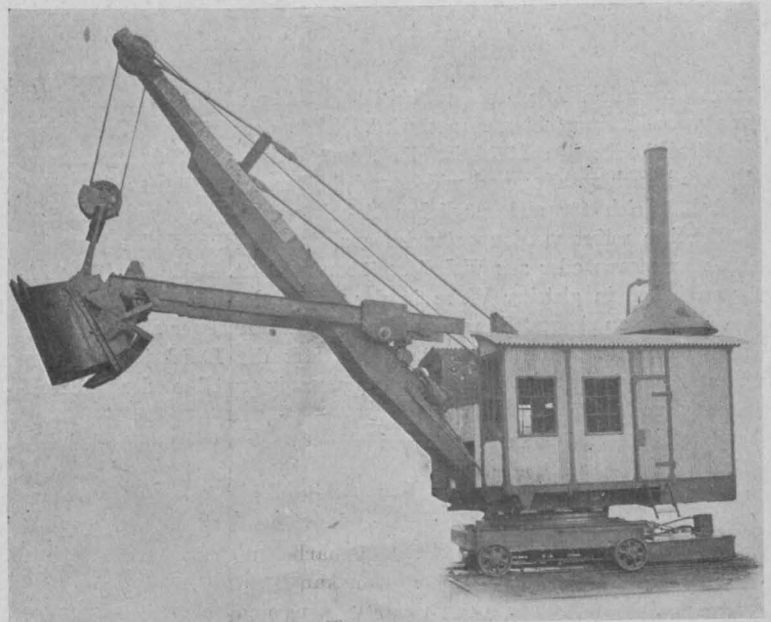


Abb. 3. Dampfbagger der Orenstein & Koppel G. m. b. H.

Schon oben wurde darauf hingewiesen, daß die in Amerika übliche Ausbildung des Baggers als langgestreckter Eisenbahnbagger in Deutschland wie überhaupt in Europa weniger Anwendung gefunden hat, hier vielmehr durch den im vollen Kreise drehbaren Bagger das Feld behauptet wird. Obschon der Eisenbahnlöfelfbagger sehr standfest ist, was in der Hauptsache durch niederschraubbare Seitenstützen erreicht wird, auch in bezug auf die Leistungsfähigkeit dem im vollen Kreise schwenkbaren Bagger überlegen ist — im allgemeinen erreicht man bei letzterem 2 Hübe/Min., während der Eisenbahnbagger bis zu 3 Hübe/Min. zu machen vermag — kommen diese im allgemeinen doch nur bei schweren Bodenarten, großen Leistungen und langen Baggerstrecken zur Verwendung. Der im vollen Kreise drehbare Bagger, der sich sowohl in seiner äußeren Form als auch teilweise in seiner Arbeitsweise an den bereits längst als Hebezeug bekannten und besonders in Häfen benutzten Drehkran anlehnt, gelangte zuerst in England zur Ausführung. Die in England gebauten Bagger dienten dann auch den ersten deutschen Baggern dieser Bauart als Vorbild. Man erkannte aber in Deutschland sehr bald eine grundsätzliche Schwäche dieser englischen Konstruktionen in dem beschränkten Arbeitsbereich, den die englische Baggerbauart infolge der nur etwa  $\frac{1}{2}$  m betragenden Löffelverschiebung aufwies.

Erfolgte bei den englischen Baggern die Löffelverschiebung mittels einer Kurbel, die durch ein Zahnrädervorgelege betätigt wurde und durch

eine Art Schubstange mit dem Löffel gelenkig verbunden war, eine Anordnung, die an und für sich schon keine großen Verschiebungen zuließ, so schlug man in Deutschland für die Bewegung des Löffels einen anderen Weg ein. Man versah den aus zwei Holmen bestehenden Löffelstiel mit je einer Zahnstange auf jeder Seite, in welche maschinell angetriebene Zahnräder eingreifen und die Verstellung des Löffelstiels mit dem daran gelenkig befestigten Löffel bewirken. Hiedurch war man in bezug auf die Löffelverschiebung praktisch an keine bestimmte Grenze gebunden und konnte so den Arbeitsbereich der Schaufel ganz bedeutend vergrößern. Diese Art der Löffelverschiebung wird heute nicht nur in Deutschland ganz allgemein, sondern meistens auch in Amerika angewendet. Dagegen beschränkt sich die Verwendung der Löffelverschiebung mittels einer

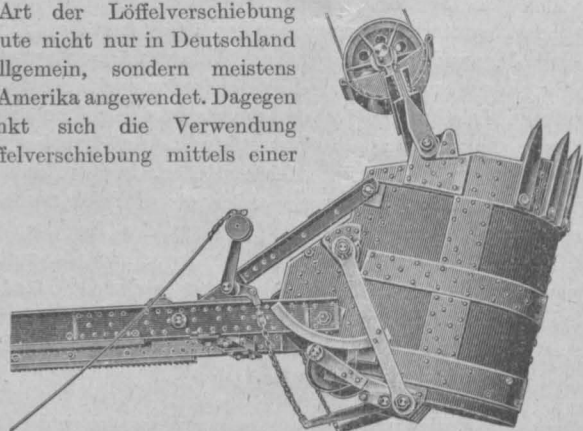


Abb. 4. Löffelklappe der „Carlshütte“.

Kurbel auf solche Arbeitsstellen, bei denen eine große Löffelverschiebung von vorneherein nicht verlangt wird. Neben der größeren Verschiebemöglichkeit für den Löffel ist die Konstruktion mit Zahnstange und Zahnrad auch stabiler und widerstandsfähiger als diejenige mit Kurbel und läßt sich für alle möglichen Arbeitsverhältnisse anwenden. Die Löffelstiele selbst werden entweder aus starken Eichenholzbohlen mit Eisenarmaturen oder aus Walzeisenstäben gebildet. Beide Ausführungsarten haben in gleicher Weise in der Praxis denjenigen Bedingungen genügt, die an sie gestellt werden. Während der Ausleger aus Profileisen und Blechen zusammengenietet wird, erhält der Löffel je nach dem Verwendungszweck eine nach vorn flache, wenig gewölbte oder halbkreisförmig gestaltete Form und wird am oberen Rand durch Stahlbänder verstärkt und meist mit kräftigen Grabzähnen aus Schmiedestahl, seltener mit einer Grabschneide versehen.

Besondere Mühe ist auf die zweckmäßige Ausbildung des die Löffelentleerung bewirkenden Bodenverschlusses des Löffels verwendet worden; diese Bemühungen bewegten sich in der Richtung, die Materialentleerung nicht plötzlich, sondern allmählich zu bewirken, um zu starke Stoßeinwirkungen auf die zu beladenden Abfuhrwagen zu vermeiden und so deren bessere Schonung herbeizuführen. Menck & Hambrock erreichen die allmähliche Entleerung des Löffels durch eine gebremste Löffelklappe, die vom Maschinisten mittels eines Zugseiles ausgelöst wird

und gebremst werden kann, so daß man ein langsames Öffnen des Verschlusses herbeiführen kann. Die von der „Carlshütte“ in Altwasser bei ihren Baggern angewendete Löffelklappe gibt Abb. 4 und 5 wieder. Die Klappe ist ungefähr in der Schwerpunktsachse an zwei in der Schlußstellung der Klappe schräg gestellten Pendeln aufgehängt. Das hintere freie Ende der Klappe führt sich mit zwei Rollen in einer Kurvenbahn, die anfänglich horizontal, im weiteren Verlaufe mit einer Krümmung nach oben ausgestaltet ist. In der Schlußstellung wird die Klappe durch zwei gestreckte Kniehebelpaare gehalten, die derart angeordnet sind, daß die Klappe nicht durch die beim Graben auf sie einwirkenden Kräfte geöffnet werden kann. Durch zwei auf die Kniehebel wirkende und vom Führer durch ein Zugseil zu betätigende Hebel werden die Kniehebel

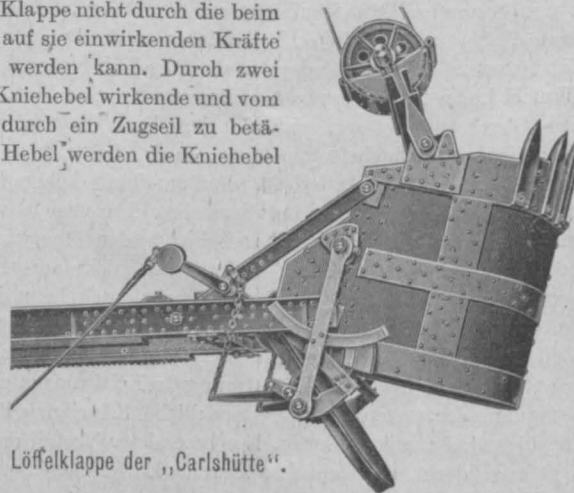


Abb. 5. Löffelklappe der „Carlshütte“.

durchgedrückt, worauf die Klappe sich zu öffnen beginnt (Abb. 4). Infolge der schrägen Lage der Aufhängenpendel und der horizontalen Führung des hinteren Endes durch die Rollen ist die Öffnung der Klappe anfangs nur gering, so daß das Material langsam über die Bodenklappe hinweg aus der Schaufel gleitet. Im weiteren Verlauf vergrößert sich die Öffnung der Klappe und entleert den Rest des Inhalts bei ganz geöffneter Klappe. Beim Senken der Schaufel schließt sich die Bodenklappe selbsttätig und wird durch ein auf die Kniehebel wirkendes Gewicht gesichert. Die Konstruktion und Anordnung dieser Klappe bietet den Vorteil, daß die Bodenklappe bei vollständiger Öffnung nicht sehr weit über den unteren Rand der Schaufel vorragt. Der Löffel kann also bis dicht über dem Abfuhr-

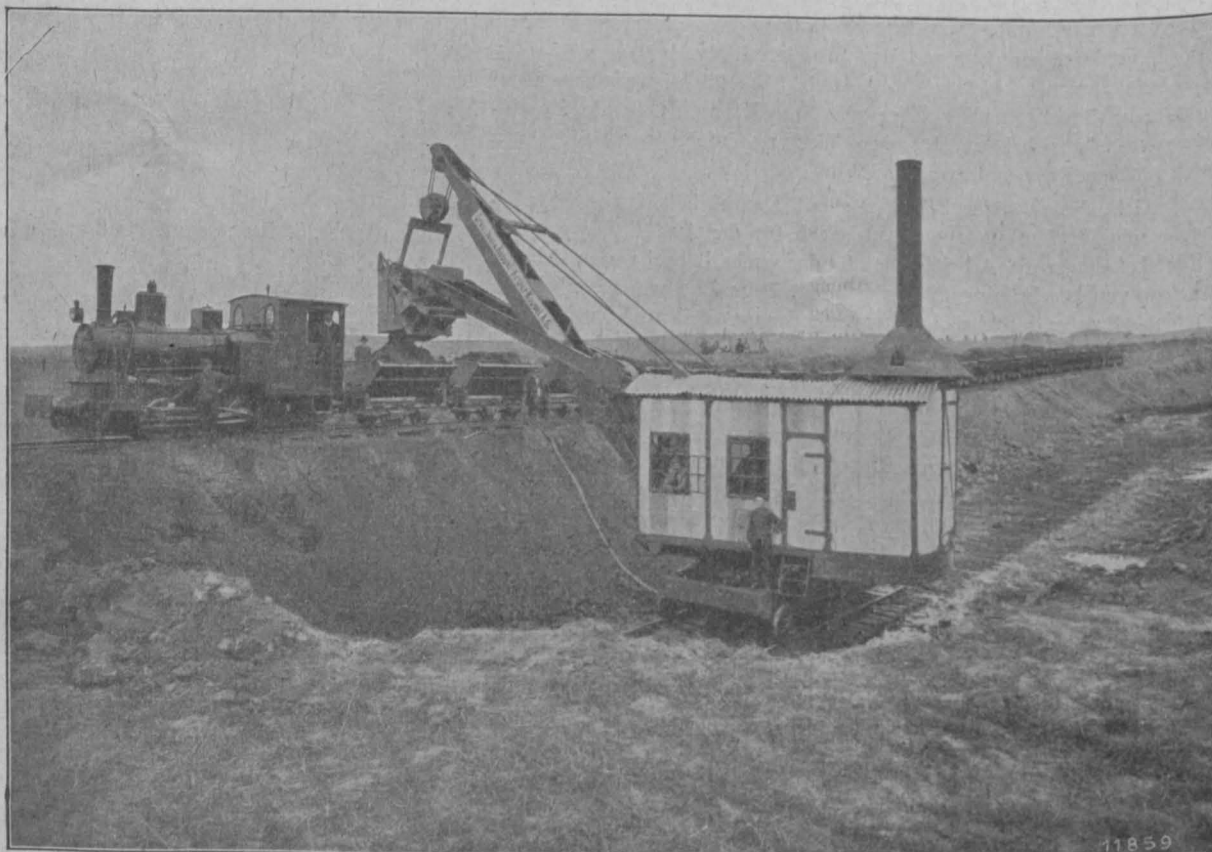


Abb. 6. Löffelbagger der Orenstein & Koppel G. m. b. H.



wagen gesenkt werden, so daß die freie Fallhöhe des Baggergutes gering ist und die Wagen dadurch geschont werden. Auch wird ein Anschlagen der Klappe gegen die Bordwände der Abfuhrwagen wirksam verhindert.

Eine sehr bemerkenswerte Löffelverschlußsteuerung wird auch bei den Baggern der Orenstein & Koppel G. m. b. H. verwendet. Den Löffelverschluß bildet hier nicht, wie sonst üblich, eine nach unten hin ausschwingende Klappe, sondern ein Pendelschieber, der zu beiden Seiten an je einer festen Eisenkonstruktion in zwei Drehpunkten aufgehängt ist. Der Pendelschieber wird mit Hilfe zweier, zu beiden Seiten des Löffels angeordneten Lenkerstangen mittels Kurbelantriebes betätigt. Durch ein Zugorgan werden die beiden Kurbeln von der Vorstoßmaschine aus angetrieben, so daß der Löffelverschluß in jeder beliebigen Stellung des Löffels betätigt werden kann. Die Verschlußvorrichtung wird seitens des Löffelführers mittels eines Handhebels gesteuert, durch den eine ausrückbare Klauenkupplung ein- und ausgeschaltet wird; die Steuerung beschränkt sich also auf zwei Handgriffe, die sich leicht und bequem ausführen lassen.

Gegenüber den sonst verwendeten Bodenklappen weist der Pendelschieber gewisse grundsätzliche Vorzüge auf. Das Material kann durch den freien Querschnitt der Schaufel ohne Hindernis herausfallen, während sich Löffelklappen nach ihrer Öffnung unter einem ungefähren Winkel von  $45^\circ$  einstellen. Da der Steuermann den Löffel in jeder beliebigen Stellung schließen kann, so braucht der gesamte Inhalt des Löffels nicht auf einmal entleert werden. Man ist in der Lage, beispielsweise bei kleineren Abfuhrwagen den Löffelinhalt nur zum Teil auszuschütten und darauf den Schieber wieder zu schließen, um dann den Rest in einen anderen Wagen zu entleeren. Der Löffel besitzt keine nach unten schwingenden Teile, so daß Beschädigungen der Abfuhrwagen vermieden werden.

Ebenso wird dadurch eine größere nutzbare Ausschütthöhe erzielt, da ja beim Ausschütten nach unten ausschwingende Teile nicht berücksichtigt zu werden brauchen. Dadurch fällt aber auch das Material aus geringerer Höhe in die Wagen.

Eine Eigentümlichkeit des Löffelbaggers von Orenstein & Koppel besteht auch darin, daß das Hubwerk und das Schwenkwerk durch je eine besondere Dampfmaschine angetrieben werden, während man sonst hiefür eine gemeinsame Antriebsmaschine vorsieht und die Maschine mittels Reibungskupplung auf die jeweilige Bewegung schaltet. Bei dieser Anordnung kommen also die Reibungskupplungen, die sich schnell abnutzen, in Fortfall und die Bewegungen werden stoßfrei eingeleitet. Ein Bagger von 2 m Löffelinhalt erhält eine Hubwerksmaschine von 104 PS, welche die Seiltrommel unter Vermittlung eines Stirnräderpaares antreibt. Zwischen dem großen Stirnrade und der Seiltrommel ist eine nachstellbare Bremsbandkupplung eingeschaltet. Das Drehwerk und das Fahrwerk werden ebenso wie beim elektrischen Dreimotorenbagger durch eine gemeinsame umsteuerbare Maschine von 38 PS und 300 Umdr./Min. betrieben. Die Kraftübertragung wird von der Dampfmaschine durch je ein Stirn- und Kegelhäandervorgelege und eine senkrechte Triebwelle, die mit dem zugehörigen Trieb ein Stück bildet, auf den Zahnkranz des Unterwagens bewirkt. Das Stirnrähandervorgelege ist mit einer Bandbremse versehen, um Stöße beim Stillsetzen zu vermeiden. Mit dem Fahrwerk ist die Maschine durch eine Klauenkupplung verbunden. Die Antriebsmaschine für das Vorschubwerk ist gleichfalls umsteuerbar und leistet 38 PS. Abb. 6 zeigt einen Bagger der vorher skizzierten Bauart bei der Beladung von erhöht stehenden Kippwagen.

Es seien noch die Hauptabmessungen eines Baggers von 2 m<sup>3</sup> Löffelinhalt mitgeteilt:

Windekraft am Löffel . . . . .	16.000 kg,
Löffelinhalt . . . . .	2 m <sup>3</sup> ,
Ausladung des Baggers . . . . .	7.8 m,

Löffelverschiebung . . . . .	3.7 m,
Ausschütthöhe von Schienenoberkante bis Unterkante des geöffneten Pendelschiebers . . . . .	6.3 m,
größte Reichweite des Baggers von Mitte Bagger bis Außenkante Reißzahn . . . . .	10.2 m
Spurweite . . . . .	2.6 m,
Radstand des Unterwagens . . . . .	2.65 m
Rollenhöhe . . . . .	9.5 m.
Leergewicht des Baggers . . . . .	43 t,
Eigengewicht des Baggers . . . . .	53.5 t,
Dienstgewicht des Baggers . . . . .	62 t.

Zum Vergleiche seien noch einige Angaben über einen amerikanischen Eisenbahnlöffelbagger mit elektrischem Antriebe von 0.765 m<sup>3</sup> Löffelinhalt angeführt\*):

Gesamtlänge des Wagens . . . . .	6.9 m,
Gesamtbreite des Wagens . . . . .	2.1 m,
größte Höhe von Schienenoberkante bis Auslegerspitze . . . . .	6.9 m,
lichter Hub . . . . .	4.5 m,
Länge des Auslegers . . . . .	6.0 m,
Länge des Löffelstiels . . . . .	4.8 m,
Inhalt des Löffels . . . . .	0.765 m <sup>3</sup> ,
Arbeitsbereich der Schaufel in Höhe des Gleiskörpers . . . . .	9.6 m,

Abb. 7. Greif- und Löffelbagger von Menck & Hambrock.



Abb. 8. Löffelbagger.

Arbeitsbereich der Schaufel 2.4 m oberhalb des Gleiskörpers 12.6 m,

größte Reichweite von Mitte Drehsäule bis Mitte Löffel 7.5 m,

Antriebsmotor für das Schwenkwerk 50 PS,

Antriebsmotor für das Vorschubwerk 25 PS.

Neuerdings haben Menck & Hambrock in Braunkohlengruben einen kombinierten Greif- und Löffelbagger verwendet (Abb. 7), um den über den Kohlen lagernden Abraum mit derselben Maschine zu entfernen, welche die Kohlen baggert. Der Ausleger des Baggers ist verlängert und trägt einen Selbstgreifer, mit dem der über den Kohlen lagernde Abraum abgehoben wird. Darauf wird in derselben Gleisstellung die Kohle abgebaut. Eine gleichfalls bemerkenswerte Konstruktion eines

\*) „Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen“ 1909, Heft 6.

Löffelbaggers mit einer Schaufel von 3 m Inhalt gibt Abb. 8 wieder. Da der Bagger auf einem normalspurigen Gleis fährt, so ist er zur Erzielung einer genügenden Standfestigkeit mit Seitenstützen versehen, die von der Hauptantriebsmaschine aus mittels Kegelrädervorgelege angetrieben werden. Erwähnt sei an dieser Stelle auch noch, daß man in den letzten Jahren auch mit der Verwendung des Schaufelbaggers als Lademaschine sehr gute Erfahrungen gemacht hat. Wenn auch hiebei meist die hauptsächlichste Eigenschaft des Baggers, seine große Grabkraft, nur zum Teil zur Geltung kommen kann, so bietet er doch in manchen Fällen insofern Vorteile, als man große und kostspielige Magazine entbehren kann. Die für Ladezwecke benutzten Bagger erhalten zweckmäßig Normalspur oder einfache Laufräder, die das Fahren auf festem Boden gestatten, um die Maschine schnell von einem Lagerplatz zum anderen schaffen zu können. Sie werden meist so gebaut, daß sie sich in das normale Durchgangsprofil der Eisenbahn einfügen.

Eine bemerkenswerte Lademaschine, deren Arbeitsweise sich eng an diejenige des Schaufelbaggers anlehnt, zeigt Abb. 9\*). Die Maschine ist von Cäsar Wollheim in Breslau gebaut und besteht aus einem fahrbaren Wagengestell, in dem eine löffelartige, in einem Windwerk hängende Schaufel drehbar gelagert ist. Der Löffelstiel ist als Schüttrinne ausgebildet, durch welche das Ladegut beim Hochheben der Schaufel einem Ladetrichter zugeführt wird. Aus dem Füllrumpf wird das Material



Abb. 9. Lademaschine von Cäsar Wollheim.

gegeben. Da hier sowohl das Hangende als auch Liegende des Flözes hügelig gestaltet ist, so vermag der Eimerbagger leicht den Erhebungen und Vertiefungen des Liegenden zu folgen, so daß das ganze Flöz ohne Verlust gewonnen wird. In diesem Falle kann der Eimerbagger seine Leistungsfähigkeit auch deswegen gut ausnutzen, weil der Schaufelbagger für ihn ein Planum herstellt und so die Planierungskosten in Wegfall kommen.

**Zusammenfassung.** Der zuerst in Amerika benutzte Schaufelbagger konnte in der dort gebräuchlichen Form als Eisenbahn-löffelbagger bei uns in Europa lange keinen Fuß fassen. Erst die mannigfachen Verbesserungen und Vervollkommnungen machten den Schaufelbagger für die europäischen Verhältnisse geeignet. In der hier üblichen Bauform als im vollen Kreise drehbarer Bagger fand er so dann ausgedehnte Verwendung. Hiezu trugen auch insbesondere die Verbesserungen bei, die auf eine Hebung der Wirtschaftlichkeit des Baggers hinausliefen, und die weitgehende Verwendung der elektrischen Energie zum Antriebe. Es werden die Verbesserungen, die der Bagger besonders in Deutschland erfuhr, im einzelnen behandelt.

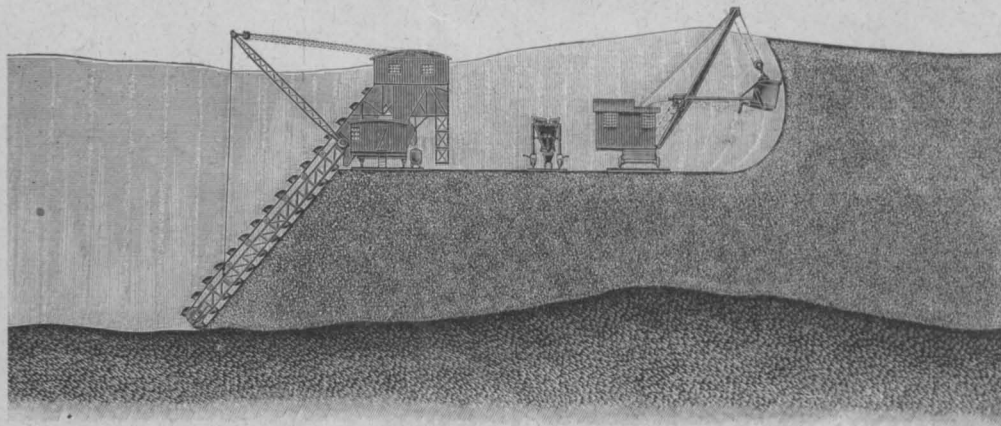


Abb. 10. Zusammenarbeiten von Eimerbagger und Löffelbagger.

in Kippwagen abgezogen. Da die Maschine mit ihren breiten Rädern sich auf festem Boden mit eigener Kraft fortbewegen kann, so erreicht man mit ihr eine große Unabhängigkeit von den örtlichen Verhältnissen.

Vergleicht man den Löffelbagger mit dem Eimerbagger, so ist er in wirtschaftlicher Hinsicht dem Eimerhochbagger wohl stets überlegen. Die großen Anschaffungs-, Vorstreck- und Unterhaltungskosten für die Gleise, die Unmöglichkeit, mit dem Eimerhochbagger Einschnitte ohne Vorschlitzen von Hand auszuführen oder enge Baugruben nach allen Seiten hin zu erweitern, der große Verschleiß der Eimerleiter und der große Raumbedarf des Eimerhochbaggers für die Entwicklung seiner Gleise und zur Erzielung seiner vollen Leistungsfähigkeit sind Nachteile, welche dem Löffelbagger nicht eigen sind. Wohl kann sich unter bestimmten Verhältnissen ein erfolgreiches Zusammenarbeiten von Eimerbagger und Schaufelbagger empfehlen. Ist beispielsweise bei festen Materialien, wie Ton, Braunkohle u. dgl., die Mächtigkeit der abzubauenen Schicht stärker als die größte Schnitthöhe des Baggers, so kann man die Gesamthöhe in mehrere Arbeitsflächen unterteilen und so entweder mit dem Schaufelbagger in mehreren Etagen arbeiten oder das unterhalb der Baggersohle noch anstehende Material mittels eines Eimertiefbaggers gewinnen. Eine derartige Arbeitsweise ist schematisch in Abb. 10 wieder-

## Mitteilungen aus verschiedenen Fachgebieten.

Bericht über den Stand der Arbeiten am Grenchenberg-Tunnel (Länge 8565 m) der Eisenbahn Münster-Lengnau (Jura) durchstich der Linie Delle-, bzw. Basel-Bern) am 28. Februar 1913.

	Nordseite Münster	Süd- seite Gren- chen	Zu- sammen beider- seitig
Länge des Sohlstollens am 31. Jänner m	1.277	1.434	2.711
" " " " 28. Februar m	1.511	1.604	3.115
Geleistete Länge des Sohlstollens			
im Februar 1913 . . . . . m	234	170	404
Arbeitschichten außerhalb des Tunnels	6.947	7.415	14.362
" " im Tunnel . . . . .	12.701	13.041	25.742
" " total . . . . .	19.648	20.456	40.104
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag außerhalb des Tunnels	248	275	523
Mittlere Arbeiterzahl pro Tag im Tunnel	453	483	936
" " " " total	701	758	1.459
Gesteinstemperatur vor Ort . . . . °C	11	9.5	—
Erschlossene Wassermenge . . . l/Sek.	46	402	448

Ergänzende Bemerkungen.

Nordseite: Im verflossenen Monat wurden die untersten Schichten des Kimmeridge, das Sequan und die oberen und mittleren

\*) „Feuerungstechnik“ 1912, Heft 2.



Schichten des Argovien durchfahren. Das Streichen geht mit wenigen Abweichungen senkrecht zur Tunnelachse, das Fallen steigt gegen das Vorort auf zirka 50° N an. Der Verlauf der Arbeiten in diesem Monat ist normal. Die Arbeit war eingestellt am 23. wegen Achskontrolle.

Die erschlossene Wassermenge hat seit dem Eintritt im Sequan nicht zugenommen und betrug Ende des Monats 46 l/Sek.

Südseite: Der Tunnelvortrieb blieb in den weißlichen bis gelblichen Kalken des Kimmeridge, die mit rund 60° nach N einfallen und stellenweise starke Zerklüftung aufweisen.

Es wurden zu wiederholten Malen bedeutende Wasseradern angeschlagen, so bei Km 1.486, Km 1.571 und namentlich bei Km 1.603. Infolgedessen war der Vortrieb vom 8. Februar mittags bis 11. Februar morgens und vom 26. an bis Ende Februar eingestellt. Die gesamte Wassermenge, die aus dem Tunnel fließt, betrug am 28. Februar 402 l/Sek. Die Arbeiten im Tunnel waren am 16. ganz eingestellt wegen Achskontrolle.

**Verluste durch Glimmentladungen in Hochspannungsleitungen.** („E. u. M.“ 1912, Heft 37 und 38.) Bekanntlich geht man mit der Spannung bei elektrischen Kraftübertragungen auf große Entfernungen immer höher hinauf. In Deutschland steht eine solche Anlage (Lauchhammer) mit 110.000 V in Betrieb, in Amerika sind Anlagen mit 150.000 V gebaut. Die Grenze für die Übertragungsspannung ist nicht so sehr durch die Schwierigkeiten der Isolierung als durch die zwischen den Leitungen durch elektrische Korrekturen auftretenden Verluste, die sogenannten Koronaverluste, gegeben. Eine rechnerische Ermittlung derselben ist vorläufig auf streng analytischem Wege nicht gut möglich, weil man die Verhältnisse noch immer nicht klar genug erkennt, man hat daher nach empirischen Formeln als Ersatz für eine exakte Berechnung gesucht. Es scheint zuzutreffen, daß diesen das Gesetz  $P = c(E - E_0)^2$  zu Grunde liegen muß, wo  $P$  die Verluste in der Leitung,  $E$  die Betriebsspannung,  $c$  und  $E_0$  Konstante bedeuten. Prof. Zickler versucht, durch eine Reihe von Laboratoriumsmessungen Aufschluß über die Höhe dieser Konstanten zu erhalten. Es wurden 3 m lange Drähte parallel übereinander, horizontal ausgestreckt und an die in Reihe geschalteten Hochspannungswicklungen zweier Transformatoren angeschlossen, deren Primäre parallel an 110 V lagen. Die Übersetzung war 110:50.000. Es wurde dann die den Transformatoren zugeführte Energie bei Anlegung der Drähte an die Sekundärklemmen gemessen und davon die bei Abschaltung der Drähte auftretenden Leerlaufverluste abgezogen. Die Differenz ergab die Koronaverluste bei der betreffenden Spannung. Zickler stellt auf Grund seiner Messungen folgende Beziehungen auf: Verluste bei Wechselstrom:

$$P_1 = 86 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{n}{d} \left( \frac{A}{D} - B \right) \left[ E - k \cdot \delta \cdot F_{g \min} (d + 0.146) \ln \frac{2D}{d} \right]^2;$$

Verluste bei Drehstrom:

$$P_1 = 114.4 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{n}{d} \left( \frac{A}{D} - B \right) \left[ E - 0.866 K \cdot F_{g \min} (d + 0.146) \ln \frac{2D}{d} \right]^2.$$

Hierin ist  $E$  die Betriebsspannung,  $F_{g \min} = 21.2 K \cdot V_{eff}$  der Betriebsspannung,  $d$  der Leitungsdurchmesser in cm,  $D$  die achsiale Entfernung der Leiter in cm,  $n$  die Wechselstromfrequenz,

$$\delta = \frac{3.86 b}{273 + t}$$

eine vom Barometerstand und Temperatur abhängige Konstante,  $A$  und  $B$  Konstante, die von  $d$  in der Beziehung abhängen:

$$A = 44 - \frac{\pm (d - 0.35)}{0.00142 \pm 0.0234 (d - 0.35)},$$

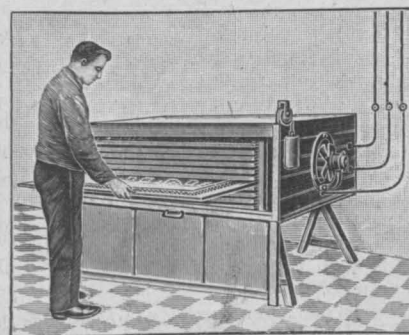
$$B = 0.75 - \frac{\pm (d - 0.35)}{0.201 \pm 0.756 (d - 0.35)},$$

wobei jenes Vorzeichen zu wählen ist, durch welches das betreffende Glied positiv wird.  $K$  ist ein auf die Oberfläche der Leiter bezogener Faktor.

**Über die Anwendung der autogenen Schweißung in Eisenbahnreparaturwerkstätten** hielt Ing. Kautny, Nürnberg, im Verein Deutscher Maschineningenieure einen mit Lichtbildern und Schweißproben ausgestatteten Vortrag. Nach einer Besprechung des Verfahrens im allgemeinen ging der Vortragende auf das Wesen der technisch wichtigsten autogenen Schweißmethode mittels Azetylsauerstoff ein und zeigte die eigenartigen Vorgänge in der autogenen Schweißflamme sowie den Einfluß ihrer verschiedenen Verbrennungszonen auf die Struktur von Flußeisenblechen. Hierauf ging er dazu über, an Hand von Lichtbildern über ausgeführte Schweißungsarbeiten und von Einrichtungen hierfür die Ausführung des Verfahrens und seine Anwendung für Reparaturarbeiten in Eisenbahnwerkstätten zu zeigen, wozu ihm eine große Anzahl von praktischen Beispielen aus deutschen sowohl wie auch aus amerikanischen Reparaturwerkstätten zur Verfügung stand. Nach Besprechung einer Reihe von ausgeführten schwierigen Reparaturarbeiten an Dampfzylindern wies er auf die Möglichkeit hin, durch ein Verstählen von großen Abnutzungen unterworfenen Stellen am Eisenbahnbetriebsmaterial solche Körper nach ihrer

Schweißung in einen dieser Beanspruchung besonders angepaßten Zustand überzuführen, und er ging weiter auf die neueren Verfahren des Verpuddelns von Flußeisenblechschweißungen und auf die autogene Schweißung von Kupfer ein.

**Eine Neuerung für Lichtpausanstanlagen.** In Lichtpausanstanlagen ist bisher stets das Bestreben vorherrschend gewesen, die Belichtungszeit für die Lichtpausen auf die denkbar geringste Zeit zu vermindern, und ist dies durch die zylindrischen Lichtpausapparate für elektrische Belichtung sowie die elektrischen Lichtpausmaschinen „Fix“, welche die Firma R. Reiß, Fabrik technischer Artikel, Liebenwerda, anfertigt, gelungen. Dagegen blieb die Trocknung der Lichtpausen nach der Entwicklung trotz vielfacher Vorrichtungen, die seitens einzelner Fabriken hergestellt wurden, ein ungelöstes Problem, denn es war nicht möglich, trockene Lichtpausen so schnell zur Ablieferung zu bringen, wie dies der schnellen Exponierung der Kopien gemäß hätte erfolgen müssen. Diesem in vielen Betrieben fühlbaren Übelstande hilft der hier abgebildete elektrische Trockenschrank „Zyklon“ der genannten Firma auf die denkbar einfachste Weise ab, denn man ist bei Benutzung desselben in der Lage, stündlich 150 m<sup>2</sup>, also täglich 1500 m<sup>2</sup> trockene Lichtpausen zur Ablieferung zu bringen. Die Handhabung des Zyklon-Trockenapparates ist die denkbar einfachste, denn die nassen Lichtpausen werden, nachdem sie aus dem Wasserbad kommen und den Wasserabstreicher passiert haben, auf Rahmennetze gelegt und der elektrische Heizapparat nebst Ventilator eingeschaltet, wodurch die durch den Heizkörper angewärmte Luft in Verbindung mit der vom Ventilator aufgesaugten kalten Luft in sehr schneller Luftzirkulation über die Lichtpausen beiderseits hinweggetrieben wird und dabei die Trocknung in schneller Weise bewirkt. Der Stromverbrauch für Ventilator und Heizkörper ist im Verhältnis zur Leistung gering, um so mehr, da nach Erzielung der zur Trocknung genügenden Temperatur eine teilweise Ausschaltung der Heizung erfolgen kann.



## Fachgruppenberichte.

### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

#### Bericht über die Versammlung am 17. Dezember 1912.

Der Obmann Obergeringenieur A. Weinberger eröffnete die Versammlung, begrüßte die zahlreich erschienenen Gäste und Mitglieder und ersuchte hierauf Herrn Dozenten Dr. Ing. Viktor Kaplan, den angekündigten Vortrag: „Bericht über eine Studienreise zur Besichtigung von Wasserkraftanlagen und Turbinenfabriken in der Schweiz und in Oberitalien“ zu halten.

Nach einem kurzen Überblick über den derzeitigen Stand des Turbinenbaues ging der Vortragende auf die Besprechung der Größe und Bedeutung der besichtigten Turbinenfabriken und der von diesen geschaffenen Anlagen über, welche er sowohl durch statistische Angaben über Arbeiterzahl, Alter der Fabrik, Größe des jährlichen Umsatzes und bemerkenswerte Anlagen als auch durch zahlreiche Lichtbilder unterstützte.

Dem Reiseprogramm folgend, wurden zunächst die Turbinenfabrik Riva & Cie. in Mailand und deren Erzeugnisse besprochen, welche sich in der neueren Zeit besonders durch die gewaltige Leistungssteigerung der Turbineneinheiten einen beachtenswerten Platz auf dem Weltmarkt gesichert haben. Anschließend folgten Angaben über die Größe und Bedeutung der Turbinenfabrik von Piccard, Pictet & Cie. in Genf, wobei nebst einigen Lichtbildern moderner Turbinenanlagen auch Konstruktionszeichnungen über interessante Regulierdetails dieser Firma gebracht werden konnten. Es folgte eine Besprechung der ebenfalls am Genfersee liegenden Turbinenfabrik der Société de constructions mécaniques à Vevey, welche sich im besonderen durch große Hochdruckanlagen einen bekannten Namen erworben hat. Daran schloß sich eine Besprechung der Turbinenfabrik von Bell & Cie. in Kriens sowie jene von Escher, Wyss & Cie. in Zürich, von welchen Firmen außer einer großen Zahl von Lichtbildern auch Angaben über neuere Nieder- und Hochdruckanlagen vorgebracht wurden. Der Vortragende wandte sich nunmehr einer Besprechung der bekannten österreichischen Turbinenfabrik von Rüschi & Cie. in Dornbirn zu, deren Erzeugnisse ebenfalls in Lichtbildern und Plänen zur Vorführung gelangten. Nach einer kurzen Besprechung der Maschinenfabrik Geißlingen wurde sodann die Turbinenfabrik J. M. Voith in Heidenheim und deren Bedeutung auf dem Weltmarkt durch statistische Angaben und Lichtbilder illustriert. Es folgte eine kurze Besprechung der von der Augsburg-Nürnberg-Maschinen-



fabrik gebauten neueren Wasserkraftanlagen, an welche sich jene der Leobersdorfer Maschinenfabriks A.-G. anschloß, wobei im besonderen die von der letzteren ausgeführten Peltonradanlagen wegen ihrer gedungenen Bauart allgemeines Interesse erregten.

Zum Schlusse brachte Dr. Ing. Kaplan noch einige Lichtbilder von Francislauffrädern, welche nach seiner Methode von einigen der hier genannten Firmen zur Ausführung gebracht wurden. Im besonderen erregten die Aufnahmen über das Einformen derartiger Räder, welche dem Vortragenden von der Firma Piccard, Pictet & Cie. in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt wurden, sowie das Lichtbild des größten bisher nach der Methode Dr. Kaplans von Bell in Kriens gebauten Rades das Interesse der Zuhörer.

Mit einem kurzen Hinweis auf die Bedeutung des Wasserkraftmaschinenbaues für österreichische Verhältnisse schloß Dr. Ingenieur Kaplan seine Ausführungen, welche den lebhaften Beifall der Versammlung fanden.

Ing. Aufricht stellt an den Vortragenden noch eine Anfrage bezüglich der bei Hochdruckanlagen vorkommenden Korrosionen und bezüglich des bei großen Gefällen für die Rohrleitung geeigneten Materials. Auch fragt er, inwieweit im Auslande österreichischer Stahl in der Turbinenfabrikation Verwendung findet.

In seiner Antwort bemerkt Dr. Kaplan, daß bei Hochdruckanlagen sandhaltiges Wasser große Verheerungen anrichten kann. Durch den Sand wird das Material in kurzer Zeit weggeschliffen, wodurch ständige Auswechslungen notwendig werden. Auch vermutet man, daß elektrolytische Vorgänge durch das Freiwerden von Sauerstoff bei der Druckverminderung des Wassers auftreten. Bronzelaufräder haben gute Erfolge, weil bei ihnen ein Rosten nicht eintreten kann. Auch Stahlguß wird für Laufräder bei hohen Gefällen benutzt. Riva-Moneret und Piccard-Pictet beziehen Stahlgußräder aus Österreich; ein Beweis dafür, daß der österreichische Stahl im Auslande anerkannt wird. Nur ist der hohe Preis ein Hindernis für weitere Verbreitung. Für Rohrleitungen kann außer gewöhnlichem Guß- und Schmiedeeisen auch Stahlguß für große Gefälle in Betracht kommen.

Oberingenieur Weinberger dankt Herrn Dozenten Doktor Kaplan für seine so interessanten Ausführungen, die, durch zahlreiche Lichtbilder unterstützt, einen Überblick über den gegenwärtigen Stand des Turbinenbaues gegeben und gezeigt haben, daß dieses Gebiet des Maschinenbaues infolge der Ausnutzung der Wasserkräfte immer größeren Umfang und immer mehr Bedeutung erlangt.

Der Obmann:  
Ing. A. Weinberger.

Der Schriftführer:  
Ing. Karl Tindl.

### Fachgruppe für Patentwesen.

#### Bericht über die Versammlung am 22. Jänner 1913.

Der Vorsitzende Patentanwalt Ing. Viktor Monath begrüßt die erschienenen Mitglieder und Gäste auf das herzlichste, insbesondere den Präsidenten des Patentamtes Exzellenz Dr. Freih. v. Beck, den Vizepräsidenten des Patentamtes Ministerialrat Dr. Schima, den Patentanwalt Minz, Berlin, sowie die Vertreter der Handels- und Gewerbekammer und des Österr. Beton-Vereines und ersucht hierauf den Oberkommissär Dr. Ing. Rudolf Böhm, den angekündigten Vortrag: „Vorschlag zur Zentralisierung der Auslegung des Patentschutzes im Eingriffe“ zu halten, der im folgenden auszugsweise wiedergegeben ist.

Der Vortragende streift zuerst die Reformbedürftigkeit des österreichischen Patentgesetzes und greift von den aufgetretenen Übelständen jenen der Eingriffsrechtsprechung heraus. Er erinnert an die seinerzeitige Diskussion über das Thema „Unteransprüche“ und an die Mitteilung über die Verschiedenheit der Abgrenzung des Schutzzumfanges der Patente bei den verschiedenen Eingriffsgerichten.

Dr. Böhm behauptet im Gegensatz zum damaligen Vortragenden Herrn Dr. Gallia, daß eben die Aufstellung, Festlegung und Umgrenzung des Schutzzumfanges jeder Erfindung durch ihre beiden ersten Entwicklungsstufen (Konzeption und Akzeption) stattfindet, während das dritte Entwicklungsstadium, die Fabrikation, nur die Folgen der schon vorhandenen Schutzzumgrenzung äußert, nämlich den Kampf der Interessengruppen in Industrie und Gewerbe. Als Beispiel wählt der Vortragende ein Patent, das glatt, das heißt ohne Einspruch oder Abhängigkeit, erteilt werden konnte. Hierbei weist er auf die verschiedene subjektive Auslegung des Schutzzumfanges hin, wenn es sich um einen aus der einschlägigen Branche hervorgegangenen Erfinder oder um einen Laien-Erfinder handelt. Außerdem charakterisiert er den mutwilligen Patentbesitzer.

Andererseits weist er wieder darauf hin, daß auch die Beurteilung und Auslegung des Schutzzumfanges im Eingriffe von verschiedenen Behörden heute erfolgt, zum Beispiel im Fall des abhängig erklärten Patentes; die Abhängigerklärung sei nichts anderes als ein bereits vor der Fabrikation einer Erfindung vom Patentamt geschöpftes Erkenntnis, welches besagt, daß bei der gewerblichen Verwendung, das ist im Stadium der Fabrikation, eine vollständige oder teilweise Benutzung einer anderen patentierten Erfindung eintreten werde. Dann erwähnt er den Vorgang bei der Beurteilung des Schutzzumfanges

im Falle eines geklagten Eingriffes, bei welchem ein Antrag auf Abhängig- oder Nichtigerklärung als Vorfrage aufgerollt wird. Jedes Eingriffsgericht kann diese Fragen selbst entscheiden. Die Wirkung einer solchen gerichtlichen Entscheidung und jener des Patentamtes ist an und für sich verschieden. Hierauf erörtert er die noch verschiedene Sachlage bei divergierenden Entscheidungen für den ersten Eingreifer und einen mutwilligen Patentbesitzer.

Der Vortragende befaßt sich sodann mit der Gegenüberstellung einer § 30 als Vorfrage aufgetauchten Abhängigerklärung mit einem von der Partei vor dem klagbaren Eingriff eingebrachten Antrag auf § 30 Abhängigerklärung. Er konstatiert die Zersplitterung in der Beurteilung des Schutzzumfanges in einem Falle und die Stabilisierung und Zentralisierung des Erkenntnisses in anderen Fällen. Ein Feststellungsantrag des Konkurrenten wird als negatives Eingriffserkenntnis hingestellt, dem aber kein „positives Eingriffserkenntnis“ des Patentbesitzers im eingeklagten Eingriffe gegenübersteht. Daher Zentralisierung der Beurteilung und Auslegung des Schutzzumfanges im Eingriffsverfahren durch dieselbe Zentralbehörde wie Erteilungs- und Anfechtungsverfahren.

Dr. Böhm betont die Notwendigkeit einer Spezialisierung auch der Eingriffssenate bei den Eingriffsgerichten und macht den Vorschlag auf obligatorische Einholung eines Eingriffserkenntnisses von der Zentralbehörde (Patentamt).

Der Vortragende schließt mit folgenden Ausführungen: „Die Zahl der Patentanmeldungen und der erteilten Patente steigt jedes Jahr, mithin werden auch die Kontaktflächen zwischen Industrie und Patentamt immer größere und vielseitigere. Sollte es da wirklich nur ein Zufall der Statistik sein, wenn die Zahl der bei den Eingriffsgerichten zur Austragung gelangenden Eingriffsprozesse geringer wird, hingegen die Zahl der beim Patentamt einlaufenden Feststellungsanträge relativ immer größer wird?“ Dr. Böhm erblickt darin mehr als eine bloße Zufälligkeit; nämlich das Bestreben der Industrie, es nicht erst auf einen vor den Eingriffsgerichten auszukämpfenden Eingriffsprozeß ankommen zu lassen, sondern einen solchen durch Vorlage einer Feststellungsentscheidung der Zentralbehörde vermeiden zu können. In diesem zentralistischen Zuge der Industrie zum Patentamt liegt aber zweifellos nicht nur eine Anerkennung seiner bisherigen Tätigkeit auf dem Gebiete der Erteilung und Anfechtung von Patenten, sondern die Absicht, die Entscheidung dieser Behörde auch bei Eingriffsgefahr anrufen zu können. Diese Möglichkeit hat bis jetzt nur der, der Gefahr läuft, eine Patentverletzung erst zu begehen, hingegen nicht der Patentbesitzer beim schon eingeklagten Eingriffe, um eine für ihn gleichwertige Entscheidung derselben Zentralbehörde zu verlangen.

Dem mit lebhaftem Beifalle aufgenommenen Vortrage folgte eine Diskussion, an welcher sich die Herren Dr. Abel, Dr. Benies, Dr. Reik, Dr. Monath, Patentanwalt Monath, Ministerialrat Dr. Schima, Regierungsrat Höller, Dr. Baumgartner und Dr. Gallia beteiligten.

Nachdem der Vorsitzende den Dank dem Vortragenden für seine überaus interessanten Ausführungen ausgesprochen hat, wird die Versammlung geschlossen.

Der Vorsitzende:  
Patentanwalt V. Monath,

Der Schriftführer:  
Ing. H. Bathelt.

### Patentanmeldungen.

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am 15. März 1913 öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bzw. der Priorität angegeben.)

1. Verfahren zum Aufbringen einer Ölschichte auf die metallhaltigen Bestandteile von Erzen oder dgl. für Aufbereitungszwecke: Zur Verteilung des Öles auf die aufzubereitenden Teilchen werden diesen in Gegenwart harter, das Öl nicht annehmender Körper solche Körper beigemischt, welche Öl leicht annehmen. — Murex Magnetic Company, Limited, London. Ang. 14. 8. 1912.

5. Erdbohrsystem, gekennzeichnet durch die Kombination eines am Unterende eines Bohrröhres angeordneten Bohrkranzes mit einem oder mehreren innerhalb desselben angeordneten, die ganze Grundfläche des Bohrloches bestreichenden, abnehmbar befestigten Schneidzeugen oder Fräsern, wobei das kombinierte Bohrgestät verhältnismäßig geringe Umdrehungsgeschwindigkeit erhalten, somit ohne Wasserspülung arbeiten kann. — Ignatz Angelus, Borostyankó (Ungarn). Ang. 7. 3. 1912.

5. Verfahren zur Ausführung von Bohrungen zu Schurfwegen, bzw. zur geognostischen Untersuchung von Gegenden, darin bestehend, daß man die im Erdinneren vorhandenen Gase vorteilhaft durch Ansaugen in einen Behälter an die Erdoberfläche schafft und deren Verhalten bei zum Beispiel auf Konstatierung von Kohlendgasen hinzielenden Reaktionen feststellt. — Karl Schiller, Prag. Ang. 31. 8. 1911.



13. **Dampfwasserrückleiter, bzw. Kesselspeiseapparat**, bei dem die Dampf-Ein- und Auslaßwege in einem gemeinsamen, von einem Schwimmer beeinflussten Umsteuerungsorgan untergebracht sind: Dasselbe Umsteuerungsorgan beherrscht auch die Wasserwege und verbindet den Sammler abwechselnd mit der Wasserzuleitung und dem Raum, in den das aufgesammelte Wasser rückzuführen ist. — Josef Muchka, Wien. Ang. 13. 1. 1912.

13. **Abgasvorwärmer** mit geraden, beiderseits in Ringkammern mündenden Wasserrohren, bei dem die Zuführung der Gase durch Öffnungen im inneren Mantel des Vorwärmers und ihre Ableitung durch Öffnungen im äußeren Mantel erfolgt: Zwei im Durchmesser der Mäntel der gegenüberliegenden Scheidewände, von denen mindestens die eine verschiebbar ist, sowie einzeln verschiebbare Durchlässe sind neben den Scheidewänden in beiden Vorwärmermänteln angeordnet, so daß behufs Regelung der Heizgasführung die Gase entweder jede Vorwärmerhälfte allein oder beide Hälften in Hintereinanderschaltung, bzw. in Parallelschaltung durchströmen können. — R. Wolf, Magdeburg-Buckau. Ang. 27. 9. 1912; Prior. 20. 12. 1911 (Deutsches Reich).

14. **Verstärkung der Schaufelkränze von Radialturbinen**, deren Schaufeln zwischen Trag- und Verstärkungsringen eingesetzt sind: Die Trag- und Verstärkungsringe sind mittels der Schaufeln kreuzender Verbände miteinander verbunden. — Aktiebolaget Ljungströms Angturbin, Liljeholmen (Schweden). Ang. 28. 1. 1913; Prior. 2. 2. 1912 (Deutsches Reich).

14. **Regelungsvorrichtung für Dampfturbinen**: Die Bewegung des Tourenreglers wird außer zur Einleitung eines Regelvorganges auch noch dazu benutzt, ein bestimmtes Überregeln hervorzubringen, so daß der Tourenunterschied zwischen Belastung und Leerlauf der Maschine (unabhängig von der Ungleichförmigkeit des Reglers) möglichst klein wird. — Bergmann-Elektrizitäts-Werke Akt.-Ges., Berlin. Ang. 18. 4. 1912; Prior. 19. 4. 1911 (Deutsches Reich).

14. **Vorrichtung zur Ableitung des überschüssigen Abdampfes bei einem zwischen eine Hoch- und eine Niederdruckmaschine einzubauenden Abdampfwärmespeicher**: Die Dampfausströmöffnungen befinden sich beständig unter einer Flüssigkeitssäule in dem Flüssigkeitserhitzer, welche den für das Abblasen des Dampfes nötigen Widerstand schafft und das Eindringen von Luft in den Apparat verhindert. — Donald Barns Morison, Hartlepool. Ang. 10. 3. 1911; Prior. 27. 4. 1910 (Großbritannien).

17. **Verfahren zur Herstellung von Sauerstoff und Stickstoff aus flüssiger Luft**: Die flüssige Luft wird durch Rohre in dünnen Strömen der Einwirkung von Heißdämpfen ausgesetzt, ohne daß eine Berührung oder Vermischung der flüssigen Luft oder der aus ihr entwickelten Dämpfe mit dem Heißdampf erfolgt. — »Industriegas« Gesellschaft für Sauerstoff- und Stickstoff-Anlagen m. b. H., Berlin. Ang. 25. 7. 1912; Prior. 30. 8. 1911 (Deutsches Reich).

18. **Vorrichtung zur Oberflächenkohlung eiserner Gegenstände mittels kohlenstoffhaltiger Gase oder Dämpfe**: Die zur Erzeugung der kohlenden Gase bestimmte Vergasungskammer ist zwischen der Heizkammer und der Kohlungskammer angeordnet und mit der letzteren durch Öffnungen in der Zwischenwand verbunden. — The New Departure Manufacturing Company, Bristol (V. St. A.). Ang. 2. 6. 1910.

19. **Schienenunterlagsplatte** mit Anlageflächen zum Stützen der Klemmplatte: Drei die Klemmplatte umgebende und stützende Nocken sind durch Pressen in einem Arbeitsgange hergestellt. — Otto Krause, Elberfeld. Ang. 18. 3. 1912; Prior. 18. 3. 1911 (Deutsches Reich).

20. **Vorrichtung, insbesondere an Druckluftbremsen, zum stoßfreien Bremsen langer Züge**, gekennzeichnet durch ein an bestimmter Stelle in die Hauptleitung einschaltbares Rückschlagventil, das das Laden der gesamten Hauptleitung und deren Entlüften vom Zugschluß aus gestattet, sich aber beim Entlüften der Hauptleitung mittels des Führerbremsahnes schließt, so daß die durch den Führerbremsahn eingeleiteten Bremsungen (Betriebsbremsungen) sich auf den vorderen Zugteil beschränken, während bei Notbremsungen, bei denen im Verlauf der Bremsung ein Zugschlußauslass geöffnet wird, zunächst die vordere Zughälfte mittels des Führerbremsahnes mäßig gebremst und nach Öffnen des Zugschlußauslasses die Bremsen der hinteren Zughälfte angestellt und die Bremsen der vorderen Zughälfte festgezogen werden. — Charles Sabouret, Paris. Ang. 5. 9. 1911; Prior. 1. 10. 1910 (Frankreich).

20. **Elektromagnetische Schienenbremse** mit zwei oder mehreren hintereinanderliegenden, als Bremschuhe wirkenden Polen: Die Trennflächen der Pole sind schräg zur Bremsbahn gerichtet, so daß die magnetischen Kraftlinien sich auf einen Querschnitt des Schienenkopfes verteilen, dessen Breite größer ist als die Breite der rechtwinkeligen Schnittfläche. — Albert Thode & Co., Hamburg. Ang. 9. 8. 1912; Prior. 10. 8. 1911 (Deutsches Reich).

24. **Treppenrost mit selbsttätiger Beschickungsvorrichtung**, welche mit dem Roste von einem gemeinschaftlichen Antrieb betätigbar ist: Die in die hohlen Rostplatten hineinragenden Zu-, bzw. Abflußstützen reichen bis an die obere Rostplattenwand und sind nahe dieser Wand mit Durchlochungen versehen, wodurch das in die unterste Rostplatte einströmende Kühlwasser nach-einander sämtliche Rostplatten durchströmt, deren ganze Querschnitte ausfüllt

und die Luft aus denselben verdrängt und schließlich in einen Kessel mündet. — Alfred Eduard Hofmann, Luzern. Ang. 1. 5. 1911.

24. **Treppenrostfeuerung mit hin- und herschwingenden Rostelementen**: Die Rostelemente sind serienweise an voneinander gesonderte, derart bewegbare Verstellorgane (Schubstangen u. dgl.) angeschlossen, daß eines der beiden Verstellorgane dem anderen voreilt und demnach die Rostelemente von- und zueinander bewegt werden, zum Zwecke, die Öffnungsweite der Luftspalten zwischen den einzelnen Rostelementen möglichst groß gestalten zu können. — Josef Ullrich, Aussig, und Eduard Ullrich, Prag. Ang. 10. 7. 1910.

24. **Drehrost für Gaserzeuger** mit im Ausschnitte unterteilter Rostfläche: Jeder Ausschnitt ist aus jalouseartig übereinander greifenden Platten zusammengesetzt, unter deren Außenkanten der Wind in einer der Drehrichtung des Rostes entgegengesetzten Richtung in das auf der Rostfläche liegende Beschickungsgut strömt. — Deutsche Hüttenbau-Gesellschaft m. b. H., Düsseldorf. Ang. 2. 4. 1912; Prior. 27. 11. 1911 (Deutsches Reich).

## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

5701 **Gemeinfällige Darstellung des Eisenhüttenwesens**. Herausgegeben vom Verein deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf 1912. 8. Auflage. XII + 404 S. Stahlisen m. b. H. (Preis geb. M 5).

Die vorliegende achte Auflage des bekannten und weitverbreiteten Werkes läßt ebenso wie die vorhergehende das ernste und erfolgreiche Bestreben der Herausgeber erkennen, das Buch durch eine gründliche, sämtliche Abschnitte umfassende Umarbeitung dem neuesten Stande des Eisenhüttenwesens anzupassen. So weist zunächst der erste technische Teil, der die Gewinnung und Verarbeitung des Eisens behandelt, zahlreiche Ergänzungen und Verbesserungen auf, wie sie durch die vielen im Laufe der letzten Jahre eingetretenen Fortschritte der Eisenhütten-technik bedingt waren. Die bisherigen Abschnitte sind ferner um ein neues Kapitel vermehrt worden, das einen Abriß über die Eigenschaften des technischen Eisens enthält. Der erwähnte Teil des Buches ist zudem durch eine große Anzahl ausgezeichnet ausgeführter Abbildungen, die geeignet sind, das Verständnis des Textes erheblich zu unterstützen, bereichert und belebt. Ebenso zeigt der zweite Teil des Werkes, der die wirtschaftliche Bedeutung des Eisengewerbes behandelt, zahlreiche Ergänzungen und Verbesserungen, wie sie sich durch die vielen im Laufe der letzten Jahre eingetretenen Fortschritte der Eisenhütten-technik ergeben haben, die eine erhebliche Vermehrung des Inhaltes zur Folge hatten. Das Kapitel über die Prüfung des Eisens hat durch Einbeziehung der neuesten Güteproben, Kugeldruckproben, Kerbschlagproben, ebenfalls eine Erweiterung erfahren, welche von der Erfahrung ausgeht, daß die Zerreißprobe nicht die allein maßgebende für die Beurteilung des Eisens sein darf und besonders die Metallographie auch dazu herangezogen werden muß. Die bisherigen Abschnitte sind ferner um ein neues Kapitel vermehrt worden, das einen Abriß über die Eigenschaften des technischen Eisens enthält. Auch diesem Teil des Buches ist eine große Anzahl von Abbildungen beigegeben. Zu erwähnen sind zwei neue Kapitel, von denen das eine die im Erz-, Schrot- und Eisenhandel herrschenden Gebräuche schildert, während das zweite über die zur Verbreitung der Eisenindustrie berufenen Vereine berichtet. Eine willkommene Ergänzung bilden außerdem vier neu aufgenommene Tafelbeilagen, auf denen die Entwicklung der Handelspreise für Koks, Kohle, Koks, Eisenerze, Roheisen, Rohstahl, Halbzeug und die wichtigsten Eisenfertigerzeugnisse während der Jahre 1888 bis 1911 in Schaubildern zusammengestellt sind. Schließlich ist noch der wertvolle Anhang des Buches gleichfalls bis auf die letzte Zeit berichtigt und ergänzt worden; er enthält die Adressen der Hochöfen, Stahl- und Walzwerke mit der Unterteilung nach den von den betreffenden Werken betriebenen besonderen Fabrikationszweigen sowie der Gießereien des deutschen Zollgebietes, somit ein Material, wie es an anderer Stelle kaum in gleicher Vollständigkeit vorhanden ist. Infolge aller dieser Erweiterungen umfaßt der gesamte Text des Bandes einschließlich des Anhanges jetzt nahezu 400 Seiten gegen rund 300 Seiten der siebenten Auflage. Zu begrüßen ist es daher auch, daß der vorliegenden Ausgabe ein ausführliches alphabetisches Namen- und Sachverzeichnis beigegeben worden ist, das die Benutzung des Buches erheblich erleichtert.

Hugo Koestler.

996 **Lehrbuch der darstellenden Geometrie**. Von J. Schlotke. III. Teil. Perspektive. 3. Aufl. von Dr. C. Rodenberg. 133 S. und 133 Abb. (24 × 16 cm). Leipzig, L. Degener (Preis M 3-50).

Der 3. Teil des bekannten Lehrbuches liegt in neuer, von einem Professor der Technischen Hochschule in Hannover durchgesehenen und ergänzten Auflage vor. Es soll dem Techniker eine elementare, also möglichst einfache Darstellung der Konstruktion perspektivischer Zeichnungen dargeboten werden. Die Reliefperspektive ist besonders begründet. Das Werk kann Freunden klarer Fassung und guter deutlicher Zeichendarstellung warm empfohlen werden.

Vz. Pollack.



13.718 **Eisen im Hochbau.** Ein Taschenbuch mit Zeichnungen usw. Herausgegeben vom Stahlwerks-Verband A.-G., Düsseldorf. Dritte Auflage. 260 S. (21 × 14 cm). Berlin 1911, Julius Springer.

Ein außerordentlich verdienstliches Unternehmen des Stahlverbandes ist es, über die von ihm gewalzten Profile ein umfangreiches Tabellenwerk herauszugeben. Wir finden aber nicht nur die wichtigen Angaben über Fläche, Gewicht, Trägheitsmoment, Trägheitsradius, Lage der Achsen usw. der einzelnen Profile, es sind auch diese Angaben für die wichtigsten zusammengesetzten Profile als Träger und Stützen ausführlich gesammelt. Daneben sind die wichtigsten Verordnungen, die sich auf Belastung und Inanspruchnahme beziehen, ferner über Einteilung des Eisens ausführlich gebracht. Sehr wichtig ist auch, daß die Vorschriften über Lieferung von Eisen und Stahl, die oft zu wenig beachteten Angaben über Aufpreise in dem Werke enthalten sind. Das Werk bringt uns ferner die wichtigsten konstruktiven Regeln über die einfachsten Konstruktionen des Eisenhochbaues, eine ausführliche Abhandlung über Massivdecken und insbesondere über die viel zu wenig beachteten Hohlsteindecken. Schließlich sind als Anhang die wichtigsten Lehren aus der Festigkeitslehre samt Formeln in instruktiven Tabellen, endlich die wichtigsten Zahlenwerte in sehr übersichtlicher Form dargestellt. Wenn auch das Werk selbstverständlich nur reichsdeutsche Verhältnisse und natürlich auch nur Profileisen nach deutschem Normale berücksichtigt, so kann es doch auch mit Vorteil bei uns Verwendung finden, da ja viele Profileisen nach deutschem Normale sich nur unwesentlich vom österreichischen unterscheiden und viele deutsche Profile, zum Beispiel fast alle Träger, nach deutschem Profil in Österreich gewalzt werden. Vor allem wäre es aber wünschenswert, wenn die Herausgabe eines ähnlichen umfangreichen Werkes auch für österreichische Profile seitens der vereinigten Eisenwerke erfolgen möchte, ein Werk, welches nur wenig Kosten verursachen würde, da ja die österreichischen Eisenwerke selbst ähnliche Tabellenwerke herausgeben und der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein durch Herausgabe der Normalprofile für Walzeisen einen großen Teil der Aufgabe gelöst hat. Der Mangel eines solchen Buches muß um so mehr empfunden werden, als eine österreichische „Hütte“ fehlt und der geringe Umfang des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Kalenders, für welchen der Schreiber dieses analoge Tabellen zusammengestellt hat, nur Tabellen im Auszuge ermöglicht.

Ing. Ludwig Fischer.

## Vereins-Angelegenheiten.

### VERHANDLUNGSSCHRIFT

#### der 20. (Geschäfts-) Versammlung der Tagung 1912/1913.

Samstag den 29. März 1913.

Der Präsident Oberbaurat Architekt Ludwig Baumann eröffnet um 7 Uhr 15 Minuten abends die Versammlung und fährt fort: „Es gereicht mir zur besonderen Ehre, in unserer Mitte heute Seine kaiserliche und königliche Hoheit den durchlauchtigsten Herrn Erzherzog Leopold Salvator auf das ehrerbietigste begrüßen zu können und ihm für die hohe Ehre, die er unserem Vereine durch sein Erscheinen erwiesen hat, verbindlichst zu danken.“

Weiters begrüße ich insbesondere: Herrenhausmitglied Baron Kubeck, Seine Exzellenz Admiral Beck v. Wellstädt, Vizebürgermeister Franz Hoss, Seine Magnifizenz den Rektor der Technischen Hochschule Professor Dr. Emil Müller, Hofrat Dr. Basilio Giannelia Ritter v. Philergos, Ministerialrat Ritter v. Pollak sowie die so zahlreich erschienenen Gäste.

Entschuldigungsschreiben sind eingelangt von Seiner Exzellenz dem Unterrichtsminister Dr. v. Hussarek, Seiner Exzellenz dem Statthalter Dr. Freih. v. Bienenroth, Seiner Exzellenz dem Statthalter von Oberösterreich Freih. v. Handel sowie von Seiner Exzellenz dem Bürgermeister Dr. Weiskirchner.

Es obliegt mir weiters die angenehme Pflicht, einem unserer hervorragendsten Kollegen die Glückwünsche unseres Vereines zu überbringen. Es ist dies der neuernannte Baudirektor der Stadt Wien Ing. Heinrich Goldemund. Wir freuen uns alle von Herzen, daß durch diese Ernennung ein Mann an die Spitze des gesamten städtischen Bauwesens gestellt wurde, dessen außerordentliche Begabung und unermüddliche Arbeitskraft uns die sichere Gewähr geben, daß die großzügigen Fragen, welche die Gemeinde Wien auf technischem Gebiet zu bewältigen haben wird, einer gedeihlichen Lösung zugeführt werden. Wir beglückwünschen aber nicht nur unseren Kollegen, sondern auch die Gemeinde Wien, daß sie eine so glückliche Wahl getroffen hat und auf einen so verantwortungsvollen Posten einen ganzen Mann und einen so prominenten Techniker gestellt hat. (Lebhafter Beifall und Händeklatschen.)

Mit Rücksicht auf unseren illustren Gast und den heutigen Vortrag erbitte ich mir Ihre Zustimmung, daß derselbe vor Beginn der für heute anberaumten Geschäftsversammlung abgehalten werde, und ersuche ich nunmehr Herrn Professor Oberbaurat Ing. Rudolf Halter, seinen angekündigten Vortrag „Großwasserkraftanlagen und Geschiebeführung“ gütigst beginnen zu wollen.“

Den sehr bemerkenswerten Ausführungen des Vortragenden sei hier kurz das folgende entnommen:

Professor Halter erwähnte zunächst die Bedeutung der Verbindung der Hoch- mit Niederdruckanlagen und kam hierauf mit Rücksicht auf die schon vielfach geäußerte Frage einer Ausnutzung der Donauwasserkraften auf die Donau zu sprechen. Eine rationelle Anlage könne nur in einer bedeutenden Wasserentnahme, bedeutendem Aufstau und langem Werkkanale erblickt werden. Dies hat jedoch eine Reihe von Schwierigkeiten im nächsten Gebiete der Anlage zur Folge, welche durch Meliorationsanlagen zu beheben sein werden.

Der Bau eines entsprechenden Stauwehres bedingt die vorherige Lösung sehr schwieriger Probleme des Wehrbaues. Die Schifffahrt muß dadurch in den Werkkanal verlegt und dieser mit den entsprechenden Kammerschleusen versehen werden. Die Aufwendungen für eine solche Anlage sind sehr bedeutende, die Kosten für eine Pferdekraft werden den Betrag von K 800 überschreiten.

Die Eigenart der Eisverhältnisse an der Donau und die Geschiebeführung an derselben verursachen ebenfalls nicht geringe Schwierigkeiten. Diese sind zwar behebbar, aber nur mit einer Aufopferung eines Teiles der Energie. Die Eisstoßfahren bedingen die Niederlegung des Wehres zur Zeit intensiven Frostes.

Der Vortragende unterzog hierauf die Geschiebeverhältnisse der Donau einer eingehenden Erörterung, die durch eine Reihe von interessanten Daten belegt wurde. Die Geschiebeführung am Donaustrome ist nicht mehr wie an den meisten anderen Flüssen eine intermittierende, die nur zur Hochwasserzeit bei geöffnetem Wehr wesentlich in Betracht kommt, sondern selbst bei mittleren und kleinen Wasserständen ist eine, wenn auch geringere Geschiebeführung vorhanden. Die Behinderung dieser Geschiebeführung zur Zeit der mittleren Wasserstände durch das Wehr muß jedenfalls Verschotterungen hervorrufen. Baggerungen allein dürften hier nicht zum Ziele führen; auch sind die Depoträume für das Baggergut räumlich sehr begrenzt: eine Versenkung des Baggergutes unterhalb der Wiedervereinigung des Werkkanales mit dem Strom in denselben ist wohl sehr bedenklich; die von anderer Seite vorgeschlagene mechanische Verkleinerung des Baggergutes als Ersatz der Geschiebeabriebarbeit in der für die Geschiebeführung ausgeschalteten Stromstrecke ist wohl aus wirtschaftlichen Gründen kaum durchführbar. Die Behebung aller dieser Schwierigkeiten infolge der Geschiebebewegung muß einerseits in zielbewußten Wildbachverbauungsaktionen zur teilweisen Verminderung des Geschiebes, zum Teile aber in kräftigen und wiederholten „Spülungen“ erblickt werden, welche letztere wieder die partielle und völlige Beseitigung des Staues während der Anschnellungen der Wasserstände — also wieder Effektopferungen — bedingen.

Der Vortragende kommt auch auf die Wasserkraftnutzung der Donau bei Wien zu sprechen und erwähnt das sehr erwägenswerte Projekt des k. k. Bau-Oberkommissärs Karl Söllner, welches die Kraftausnutzung mit Fragen der Schifffahrt und des Hochwasserschutzes verbindet. Hier handelt es sich um ein offenes Einrinnen des Wassers in den Werkkanal; das Wehr und die damit in Verbindung stehenden Bedenken würden hierbei entfallen.

Für die Bedeckung der Kostenaufwendungen kommen mehrere Interessentengruppen in Betracht. Hier sind es wieder die Interessen einer glatten Abwicklung des Schiffsverkehrs im Donaustrom und im Wiener Donaukanale, welche Effektausfälle bedingen, die ebenfalls wieder durch Hilfswerke zu decken sein werden. Der Energiebedarf wird aber trotz alledem in Hinblick der Entwicklung der Großwasserkraftanlagen auch an größeren Flüssen in Form einer glücklichen Verbindung der Hoch- mit Niederdruckanlagen und mit kalorischen Reserven die Wege bahnen, wobei der wirtschaftliche Aufschwung Österreichs aufs sorgfältigste gewahrt werden muß.

Unbedingt und dringlich erscheinen aber umfassende Versuche und Forschungen auf dem Gebiete der Geschiebebewegungen und der Festsetzung der Geschiebemengen. Die Wasserkraft-Ingenieure und die Flußbau-Ingenieure mögen einträchtig vorgehen, um jene Schwierigkeiten zu bekämpfen, welche das Spiel der rohen Kräfte der Natur dem Techniker bietet.

Den Ausführungen des Vortragenden folgte lebhafter Beifall.

Der Präsident dankte Professor Halter für seinen so überaus zeitgemäßen, technisch und wissenschaftlich so hochinteressanten Vortrag.

Es meldet sich hierauf Stadtbaudirektor Ing. Heinrich Goldemund, der im Laufe des Vortrages erschienen war, zum Wort und dankt dem Präsidenten für die ehrenden und anerkennenden Worte, die er eingangs der heutigen Versammlung an ihn gerichtet hat, sowie dem Plenum für den lauten Beifall, der denselben gefolgt ist. Bei seinen innigen Beziehungen zu unserem Vereine und der hohen Wertschätzung, die er für ihn hegt, sei ihm das Lob des Herrn Präsidenten ein neuer Ansporn, seine Tätigkeit im gleichen Sinne, wie er sie bisher entwickelt hat, fortzusetzen. (Lebhafter Beifall.)

Hierauf ergreift Inspektor Ing. Max Singer das Wort, der den Ausführungen des Vortragenden vollinhaltlich beipflichtet und auf seine eigenen langjährigen Studien auf dem Gebiete der Geschiebeführung in Flüssen verweist. Inspektor Singer hat seine umfangreichen Messungen in einer Studie niedergelegt: „Das Rechnen mit Geschiebemengen“, die demnächst erscheinen wird. Auf die Verhältnisse bei unserer Donau zurückkommend, verweist Inspektor Singer auf die Untersuchungen von Professor Penck, der für die Geschiebemengen in der Donau bei Wien



als Minimal-, bzw. Maximalzahl 800.000  $m^3$ , bzw. 1.200.000  $m^3$  annimmt, jedoch selber zugibt, daß die Annäherungsdaten in Wirklichkeit größer sein dürften. Für Budapest ergibt sich aus den Schöpfproben eine jährliche Menge von 9.600.000  $m^3$  an Sinkstoffen und für die Sulina-mündung 27.600.000  $m^3$ . Inspektor Singer macht weiters darauf aufmerksam, daß nur sehr umfangreiche und durch mehrere Jahre durchgeführte Messungen der Geschiebemengen ein befriedigendes Resultat ergeben können, da ja die meteorologischen Verhältnisse von einschneidender Wichtigkeit auf die jährlichen Geschiebemengen sind. Die Frage, wie die sich ablagernden Geschiebemengen bei einer Wasserkraftanlage zu bewältigen wären, sei nicht so sehr eine technische als eine kaufmännische, jedoch für die Rentabilität einer Anlage wesentlich ins Gewicht fallend.

Nachdem sich niemand zum Worte meldet, unterbricht der Vorsitzende vor Eingehen in die Geschäftsversammlung die Sitzung auf kurze Zeit.

Bei Wiederaufnahme der Sitzung konstatiert der Vorsitzende die Anwesenheit von mehr als 100 Vereinsmitgliedern und erklärt die Geschäftsversammlung für beschlußfähig und eröffnet.

1. Die Verhandlungsschrift der ordentlichen Hauptversammlung vom 15. Februar l. J. wird in der vorliegenden Fassung genehmigt und unterzeichnet.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder des Vereines, der 3423 Mitglieder (darunter 16 korrespondierende) zählt, werden zur Kenntnis genommen.

3. Der Vorsitzende bringt ein in warmen Worten gehaltenes Dankschreiben des Jubilars Architekten Karl Kautz für die ihm überreichte Ehrenkassette zur Kenntnis der Versammlung; weiters macht er Mitteilung von dem in der Verwaltungsratssitzung vom 6. März l. J. gefaßten Beschluß: „Bei Wiederaufnahme von Mitgliedern prinzipiell von der neuerlichen Einhebung des Gründungsbeitrages nicht abzusehen“.

Der Vorsitzende teilt das Ergebnis der Ergänzungswahlen in den Ausschuß der Fachgruppe der Berg- und Hütteningenieure mit, dem nunmehr die Herren Bergdirektor Ing. Karl Schiedeck und Oberbergat Ing. Karl Windakiewicz angehören. Das Ergebnis der Neuwahlen in den Betriebsleiterverband für die Bergbaue in Mähren und Schlesien\*) wird zur Kenntnis genommen.

Der Vorsitzende verweist auf den Donnerstag den 10. April l. J. stattfindenden Diskussionsabend wegen Einführung eines kleinen Ziegelformates, der gemeinschaftlich von den Fachgruppen für Architektur, Hochbau und Städtebau und der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure veranstaltet wird, und ladet die Vereinsmitglieder ein, sich an der Diskussion recht zahlreich zu beteiligen.

Der Vorsitzende bringt neuerdings die Anregung auf Gründung einer Fachgruppe für Markscheiderei und bautechnisches Vermessungswesen zur Kenntnis und ersucht jene Herren, welche sich zu einer solchen Fachgruppe zusammenschließen wollen, ihre Namen dem Sekretariate bekanntzugeben.

Der Vorsitzende macht schließlich Mitteilung über die für Sonntag den 6. April l. J., 10 Uhr vormittags, anberaumte Besichtigung der im Bau befindlichen Adria-Ausstellung, über die bisher eingelaufenen Anmeldungen zur Reise nach Leipzig, wofür der Termin verlängert wird, sowie über die von dem Klubausschusse für den Monat Mai geplante Fahrt in die Wachau.

4. Hierauf erteilt der Vorsitzende Baurat Eugen Faßbender das Wort. Als Obmann des ständigen Ausschusses für die bauliche Entwicklung Wiens berichtet derselbe über die seinerzeit gefaßte Resolution in Angelegenheit des Donnerbrunnens, die in der heutigen Geschäftsversammlung nachträglich genehmigt werden soll. Dasselbe lautet:

„Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein erblickt in dem Vorschlage, den Donnerbrunnen am Neuen Markt zu versetzen, eine empfindliche Schädigung des Stadtbildes von Wien.“

Der herrliche weltberühmte Brunnen, im Jahre 1739 vom Meister Raphael Donner für diesen Stadtplatz entworfen, ist eine Zierde, eine Sehenswürdigkeit dieses Platzes und damit der Stadt selbst und ist der Brunnen trotz der baulich veränderten Umrahmung des Platzes künstlerisch und kulturhistorisch unzertrennlich von seiner Stätte.

Die Begründung des Vorschlages, der Brunnen sei aus Verkehrsrücksichten, und zwar der auf den Platz hineingeführten Straßenbahn zuliebe, zu entfernen, ist nicht nur eine irrige Annahme, sondern auch als vorbildlich für andere Fälle verwerflich, und zwar weil der Brunnen anstandslos von der Straßenbahn umfahren wird und weil die Vorsorge für den außerordentlich zunehmenden Stadtverkehr nicht in dem Ent-

fernen der die Stadtplätze schmückenden Monumente, sondern einzig und allein in der Schaffung von Untergrundbahnen zu suchen ist.

Nur auf diese Weise ist es möglich, den zukünftigen Weltstadtverkehr zu bewältigen und gleichzeitig das schöne Stadtbild Wiens zu erhalten.“

Die Resolution findet den ungeteilten Beifall des Plenums und wird einstimmig nachträglich genehmigt. Der Vorsitzende dankt Baurat Faßbender für seine Mühewaltung.

5. Prof. Dr. Robert Ritter v. Reckenschuß stellt und begründet eingehend den nachfolgenden Antrag:

„Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein setzt einen ständigen Ausschuß für die Ferialpraxis von Hörern österreichischer Technischer Hochschulen ein; dieser Ausschuß zerfällt nach den verschiedenen Fachrichtungen in Unterausschüsse, von welchen zunächst ein zehngliederiger Unterausschuß für die Ferialpraxis von Hörern der Bau-Ingenieurschule österreichischer Technischer Hochschulen mit der Aufgabe betraut wird, die im Jahre 1910 begonnene Tätigkeit des nunmehr zur Auflösung gelangenden Ausschusses für die Ferialpraxis von Hörern der Bau-Ingenieurschule fortzusetzen.“

Hiezu ergreift Ing. Anton Fleischl das Wort, der darauf hinweist, von wie großem Nutzen es für die jungen Techniker ist, wenn ihnen die Möglichkeit gegeben ist, noch vor Absolvierung der Technischen Hochschule sich eine, wenn auch kleine Praxis zu erwerben, da sonst der Hochschultechniker trotz seiner theoretischen Kenntnisse gegenüber dem Gewerbeschüler, der bereits eine längere Praxis hat, im Nachteile ist. Ing. Fleischl gibt die Anregung, der Verein möge auch dafür Sorge tragen, daß die jungen Techniker, wenn sie die Hochschule verlassen haben, leichter in eine Stellung kommen, und es wäre ein großes Verdienst des neugegründeten Ausschusses, in diesem Sinne gründlich Abhilfe zu schaffen.

Professor v. Reckenschuß verweist darauf, daß gerade die Einführung der Ferialpraxis den jungen Männern die Erlangung einer Stelle, nachdem sie die Staatsprüfung abgelegt haben, wesentlich erleichtert, da die Bauverwaltungen und Unternehmer jene Herren, über deren Fähigkeit sie sich schon während der Ferialpraxis orientieren konnten, dann häufig in ihre definitiven Dienste nehmen.

Der Antrag wird hierauf einstimmig angenommen. Der Vorsitzende dankt dem Berichterstatter und dem Ausschusse und schließt, nachdem sich niemand mehr zum Worte meldet, um 9 Uhr 15 Minuten die Geschäftsversammlung. — W. —

#### Veränderungen im Stande der Mitglieder in der Zeit vom 16. Februar bis 29. März 1913.

##### I. Gestorben sind die Herren:

Berger Ing. Otto, Firmengesellschafter in Wien;  
Bittner Ing. Hans, Ingenieur in Wien;  
Biziste Ing. Wenzel, Ingenieur in Wien;  
Groß Ing. Eduard, k. k. Baurat in Wien;  
Honus Josef, Stadtbaumeister in Wien;  
Kisselkoff Ing. Panaist, Ingenieur in Sofia;  
Lewitus Ing. Josef, techn. Oberrevident der Stadt Wien i. R. in Wien.  
Siwy Ing. Paul, Obergeringieur in Karwin.

##### II. Aufgenommen wurden die Herren:

Brichca Ing. Franz, Ingenieur der Firma Pittel & Brausewetter in Wien;  
Ebner Ing. Ludwig, Ingenieur in Stanislaw;  
Franz Ing. Karl, k. k. Baupraktikant der n.-ö. Statthalterei in Wien;  
Grünfeld Ing. Alfred, Direktor der Wiener Eisenindustrie-Gesellschaft in Wien;  
Habenicht Ing. Wilhelm, k. k. Professor an der Landes-Oberrealschule in Wr.-Neustadt;  
Hadwiger Dr. Adolf, Regierungskonzipist im k. u. k. gemeinsamen Finanzministerium in Wien;  
Handl Ing. Leopold, k. k. Baupraktikant der Statthalterei in Brünn;  
Kriwanek Ing. Ernst, k. k. Bauadjunkt der Statthalterei in Brünn;  
Kutschera Ing. Rudolf, Ingenieur im Patentamte in Wien;  
Nossek Ing. Leopold, Ingenieur in Wien;  
Pauer Ing. Georg, Ingenieur in Wien;  
Pichler Ing. Karl, k. k. Baukommissär im Handelsministerium in Wien;  
Portisch Ing. Alois, Ingenieur im Patentamte in Wien;  
Schmerda Ing. Karl, Ingenieur der Firma Pittel & Brausewetter in Wien;  
Steiner Ing. Eduard, beh. aut. Bauingenieur in Wien;  
Stöckl Ing. Adolf, Bauadjunkt des Stadtbauamtes in Wien;  
Taub Ing. Josef, Ingenieur der Firma G. A. Wayß & Co. in Wien;  
Thier Ing. Josef, k. k. Ingenieur im Ministerium für öffentliche Arbeiten in Wien;  
Weiß Dr. Ing. Emil, Ingenieur in Wien;  
Wogrinz Dr. Alfred, k. k. Oberinspektor des Gewerbeförderungsamtes in Wien;  
Zsigmondy Dr. Karl, o. ö. Professor der Technischen Hochschule in Wien.

\*) Betriebsleiterverband für die Bergbaue in Mähren und Schlesien: Ober-Ingenieur Karl Pusch, Obmann; Ober-Ingenieur Roman Rieger, Obmann-Stellvertreter; Ober-Ingenieur Franz Stiller, Schriftführer; Ober-Ingenieur Josef Rohrer, Schriftführer-Stellvertreter; Ober-Ingenieur J. Sykala, Kassier; Ober-Ingenieur Ladislaus Korejs und Ober-Ingenieur Anton Kragner, Ausschußmitglieder.

## RUNDSCHAU.

**Umbau der Kaiser Franz Josef-Brücke.** In Nr. 12 der „Zeitschrift“ vom 21. März l. J. wurden auf S. 192 unter gleichem Titel einige Daten veröffentlicht, welche insofern einer Richtigstellung bedürfen, als sich die dortselbst angegebenen Abmessungen, Gewichte und Kosten sowie die Vergebungsart der Arbeiten in vier Baulosen bloß auf den im Inundationsgebiete des Donaustromes gelegenen Teil und nicht auf die ganze Brücke zu beziehen haben. Zur näheren Orientierung werden uns von der Bau-Direktion der n.-ö. Donau-regulierung folgende Daten mitgeteilt: Die umzubauende Kaiser Franz Josef-Brücke besitzt eine Gesamtlänge von 846 m zwischen den beiderseitigen Widerlagern und gliedert sich in: 1. eine am linken Donauufer gelegene 426 m lange Inundationsbrücke, bestehend aus zwölf gleichen Öffnungen zu je 35,5 m Pfeilerdistanz; 2. eine 334,80 m lange Strombrücke, bestehend aus vier Öffnungen zu je 83,70 m Entfernung der Pfeilmittel und 3. eine am rechten Ufer gelegene Kaibrücke, deren Länge zwischen den Rampenstirnmauern und dem stromseitigen Trennungspfeiler 85,20 m beträgt. Die nutzbare Breite der Brückenfahrbahn beträgt 13,80 m, jene der beiderseitigen Gehwege auf der Inundationsbrücke je 3,50 m, auf der Strom- und Kaibrücke je 5,10 m. Die gesamte Breite der neuen Brücke zwischen den Geländern wird somit 20,80 m, bzw. 24 m betragen. Gleichzeitig mit dem Umbau der Brücke erfolgt auch der Umbau der beiderseitigen Zufahrtsrampen, wovon die am rechten Ufer gelegene Brigittenauer Rampe eine Länge von 142,60 m und die Rampe auf der Floridsdorfer Seite eine projektierte Gesamtlänge von rund 320 m erhalten soll. Die Kosten des Brückenbaues sind mit 12 Mill. Kronen veranschlagt; davon entfallen auf den Unterbau allein rund 2,5 Mill. Kronen. Als Bauzeit für den ganzen Umbau ist ein Zeitraum von im Minimum vier Jahren in Aussicht genommen.

**Auflassung der Befestigungswerke von Paris.** Nach 27-jährigen Verhandlungen kam es endlich zwischen dem französischen Staate und der Stadt Paris zu einer Einigung wegen Überlassung der Befestigungen. Die Stadtgemeinde zahlt für die freiwerdenden Grundstücke und für das daran angrenzende Gelände, die sogenannte Militärzone, zusammen 1200 ha, 100 Millionen Franken. Fast die Hälfte, nämlich 500 ha, müssen für Parkanlagen und Spielplätze freibleiben. Als Bauplätze können immerhin noch 360 ha verwendet werden. Ähnlich wie in Wien will die Kriegsverwaltung die Gelegenheit benutzen, um eine Anzahl der Kasernen aus dem Innern von Paris an die Peripherie oder in die Umgebung der Stadt zu verlegen.

**Die preußische Staatseisenbahnverwaltung** ist zweifellos das größte wirtschaftliche Unternehmen der Welt in bezug auf die Zahl der von ihr beschäftigten Personen und ihre Geldgebarung. Ihre Einnahmen und Ausgaben im Ordinarium betragen M 2.181.784.000, wozu noch ein nicht unerhebliches Extraordinarium kommt. Etwa 350.000 Handwerker und Arbeiter sowie 150.000 Beamte stehen bei ihr in Lohn. Für Besoldung, Löhne, sonstige persönliche Ausgaben, Wohlfahrtseinrichtungen und dergl. wird die gewaltige Summe von M 731.551.300 aufgewendet. Die Betriebssicherheit auf den preußischen Staatsbahnen steht aber auch unerreicht da: auf eine Million Fahrgäste entfallen bloß 0,085 tödliche Verletzungen.

**Der gegenwärtige Stand der Arbeiterversicherung in Europa.** Nach einer vom deutschen Reichsversicherungsamt bearbeiteten Übersicht haben folgende Länder Zwangsunfallversicherung: Dänemark, Deutsches Reich, Italien, Finnland, Frankreich, Griechenland, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Ungarn, Rumänien, Rußland, Schweiz und Serbien. Eine ausschließlich freiwillige Unfallversicherung besteht in Belgien, Großbritannien, Schweden und Spanien. Ebenso besteht eine ausschließlich freiwillige Krankenversicherung in Belgien, Dänemark, Finnland, Niederlande, Schweden, Schweiz und Spanien. Die Invaliden- und Alterszwangsversicherungen lassen sich schwer vergleichen, da die einzelnen Staaten solche in verschiedenem Umfange für verschiedene Berufsklassen eingeführt haben; Institutionen dieser Art bestehen in Belgien, im Deutschen Reiche, in Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Luxemburg, Österreich, Ungarn und Rumänien. Eine ausschließlich freiwillige Invaliden- und Altersversicherung haben Finnland, Italien, Spanien und Serbien. Besondere Angestelltenversicherung besteht in Deutschland, Österreich und Serbien. Bekanntlich steht die Sozialversicherung, welche nicht nur die Arbeiter, sondern auch Kleingewerbetreibende, Kleinhändler und den größten Teil der kleinen und teilweise auch mittleren Bauernschaft umfassen soll, als eines der größten legislativen und sozialen Werke in Österreich seit Jahren auf der Tagesordnung eines vom Abgeordnetenhaus des Reichsrates zu diesem Zwecke eingesetzten permanenten Sozialversicherungsausschusses.

### Von den Hochschulen.

**Einführung der II. Staatsprüfung für Schiffbau und Schiffsmaschinenbau.** Das RGB. Nr. 45 veröffentlicht eine Verordnung des k. k. Ministers für Kultus und Unterricht vom 13. März 1913, wonach für das Studium des Schiffbaues und des Schiffsmaschinenbaues an der k. k. Technischen Hoch-

schule in Wien eine zweite Staatsprüfung (Fachprüfung) eingeführt wird. Gegenstände dieser Staatsprüfung, die in eine theoretische und in eine praktische Prüfung zerfällt, sind: Mechanische Technologie (ausschließlich Technologie der Faserstoffe), theoretische Maschinenlehre, Maschinenbau, Schiffbau und Schiffsmaschinenbau. Jenen Kandidaten, welche die II. Staatsprüfung (Fachprüfung) aus Schiffbau und Schiffsmaschinenbau abgelegt haben und noch die II. Staatsprüfung (Fachprüfung) aus dem Maschinenbaufache ablegen wollen, oder umgekehrt solchen, welche die II. Staatsprüfung für Maschinenbau bereits bestanden haben und noch die II. Staatsprüfung (Fachprüfung) aus Schiffbau und Schiffsmaschinenbau ablegen wollen, ist bei der betreffenden zweiten Fachprüfung die Prüfung aus jenen Gegenständen zu erlassen, in welchen sie bei der ersten Fachprüfung mindestens in dem gleichen Umfange geprüft wurden.

**Technische Hochschule in Lemberg.** Der Unterrichtsminister hat jüngst einen Erlaß an die Statthalterei für Galizien gerichtet, mit welchem einige Bestimmungen des organischen Statuts für diese Hochschule mit Wirksamkeit vom Beginne des Studienjahres 1913/14 abgeändert werden. Danach zerfällt das Studienjahr in zwei Semester, in das Wintersemester (vom 1. Oktober bis Ende Februar) und in das Sommersemester (vom 1. März bis Ende Juli). Der Unterricht in den einzelnen Disziplinen wird teils in Jahreskursen, teils in Semestalkursen erteilt.

### Handels- und Industrienachrichten.

In der letzten Sitzung des Verwaltungsrates der Österreichisch-Alpinen Montangesellschaft wurde der Rechnungsabschluß für das Jahr 1912 vorgelegt. Bei einem Bruttoertragnis des Berg- und Hüttenwesens von K 35.586.684 (gegen K 29.347.559 im Vorjahre) weist die Bilanz nach Abzug der Generalunkosten von K 6.893.034 (gegen K 6.367.450 im Vorjahre) und eines zu Abschreibungen verwendeten Betrages von K 5.150.191 (gegen K 4.649.774) einen Reingewinn von K 23.762.282 (gegen K 18.437.253) aus. In der für den 1. April einberufenen Generalversammlung wird der Antrag gestellt werden, die Dividende mit 26% = K 52 (gegen 21% = K 42 im Vorjahre) zu bemessen und K 1.672.354 auf neue Rechnung vorzutragen. Der im Bau befindliche neue Hochofen dürfte im Laufe des Sommers in Betrieb kommen. Die gesellschaftliche Jahresproduktion an Roheisen wird dadurch eine Erhöhung um 1,3 Millionen auf mehr als 7 Mill. Meterzentner erfahren. — In der 7. ordentlichen Generalversammlung der Österreichischen Berg- und Hüttenwerksgesellschaft wurde beschlossen, entsprechend dem seitens der Verwaltung gestellten Antrage eine Dividende von 16% = K 64 pro Aktie zur Verteilung zu bringen. Ferner wurde der Antrag auf Erhöhung des Aktienkapitals von 35 Millionen auf 38 Millionen Kronen genehmigt. Im vorgelegten Geschäftsberichte wird über die geplanten Investitionen ausgeführt, daß die Fertigstellung der neuen, im Berichtsjahr begonnenen großen Doppelschachtanlage in Peterswald tunlichst beschleunigt, die Gabrielenzeche in Karwin zwecks weiterer Erhöhung ihrer Leistungsfähigkeit noch vollkommener ausgestaltet und auf dem Ignazschacht eine neue, große Wäsche errichtet wird, daß ferner die Koksanlagen in Trzynietz und auf dem Ignazschacht durch Aufstellung weiterer Batterien vergrößert und die Leistungsfähigkeit der Walzwerke durch die Erbauung einer neuen Reversierblockstrecke erhöht wird. Zwecks Zugutebringung kupferhaltiger Kiesabfälle wurde mit der Errichtung einer Kupferextraktionsanlage begonnen. Da die für den erweiterten Betrieb erforderlichen Arbeitskräfte nur bei Kolonisierung der Arbeiter herangezogen werden können, werde man genötigt sein, eine große Anzahl von Arbeiterwohnhäusern zu errichten.

### Personalnachrichten.

Der Kaiser hat in Anerkennung langjähriger und ersprießlicher Dienstleistung dem Baurate Ing. Karl Bertele v. Grenadenberg den Titel und Charakter eines Oberbaurates verliehen.

Der Wiener Stadtrat hat den Oberbaurat des Stadtbauamtes Ing. Heinrich Goldemann zum Stadtbaudirektor ernannt.

† Ing. Josef Lewitus, techn. Rechnungs-Oberrevident der Gemeinde Wien (Mitglied seit 1885), ist am 25. v. M. gestorben.

† Baurat Eduard Groß, Eisenbahn-Bauunternehmer in Wien (Mitglied seit 1879), ist am 26. v. M. nach langem schwerem Leiden im 73. Lebensjahre gestorben.

† Ing. Eduard Osberger, Oberinspektor der Nordbahndirektion i. R. in Wien (Mitglied seit 1880), ist am 26. v. M. gestorben.

† Dr. Ing. Johann Rybář, k. k. Baurat, Zentralinspektor der österreichischen Nordwestbahn i. R. in Prag (Mitglied seit 1869), ist am 28. v. M. nach langem schwerem Leiden im 80. Lebensjahre gestorben.

† Ing. Paul Siwy, Obergeringieur der gräf. Larisch-Mönichschen Bergdirektion in Karwin (Mitglied seit 1908), ist gestorben.

† Ing. Panaist Kisselkoff, Ingenieur in Sofia (Mitglied seit 1909), ist gestorben.



## Untersuchung einer Hochdruckkreiselpumpe im hydromechanischen Versuchslaboratorium der k. k. Technischen Hochschule zu Wien.

Von Ing. Richard Katzmayer.

(Schluß zu Nr. 14.)

### Eichung des Antriebmotors der Pumpe.

Um die der Kreiselpumpe in jedem Augenblicke zugeführte mechanische Leistung zu messen, standen keinerlei Dynamometer oder ähnliche Apparate zur Verfügung. Daher wurde als einzig möglicher Ausweg die zugeführte elektrische Leistung gemessen, woraus vermittle einer vorausgegangenen Eichung des Elektromotors die von diesem abgegebene mechanische Leistung ermittelt werden konnte. Diese Methode ist zwar sehr bequem, da sie nur die Ablesung von Strom- und Spannungszeiger erfordert, sie ist jedoch durchaus nicht so genau, wie vielfach angenommen wird, und gibt nur bei größter Sorgfalt und Vermeidung, bzw. Berücksichtigung aller Fehlerquellen verlässliche Ergebnisse. Hier sei besonders darauf aufmerksam gemacht, daß die Nebenschlußwicklung des Motors sich bei Dauerbetrieb beträchtlich erwärmt; infolgedessen wächst ihr Widerstand, der Erregerstrom nimmt ab und die Maschine läuft bei der gleichen Belastung des Bremszaumes, das ist bei demselben Drehmoment, um mehrere Prozente schneller als zu Anfang der Eichung. Will man also eine von diesem Fehler freie Eichung des Motors durchführen, so muß man die Erregerspulen bereits einige Zeit vor Beginn der Untersuchung anschalten, damit sie sich gehörig erwärmen; die gleiche Vorsichtsmaßregel ist natürlich notwendig, wenn man dann den geeichten Motor zur Prüfung der kraftverbrauchenden Maschine benutzt.

Die Eichung des Motors erfolgte nun in der Art, daß die als Riemenscheibe ausgebildete Kupplung zwischen Motor und Kreiselpumpe gelöst und zur mechanischen Belastung ein Bremszaum aufgelegt wurde, während die elektrische Leistungsaufnahme durch Präzisions-Ampere- und Voltmeter gemessen wurde. Hierbei ergab sich aber die Komplikation, daß der Anlasser des Elektromotors ein sogenannter Regulieranlasser war; da nun die Benutzung von Zwischenkontakten zur Tourenregulierung bei der späteren Untersuchung der Kreiselpumpe unumgänglich notwendig war, so mußte der Motor bei jeder der neu gewählten Anlasserstellungen vollständig durchgeeicht werden — eine ziemlich langwierige Arbeit. Die erzielten Meßergebnisse wurden dann in nachstehendem Vordruck vereinigt, wobei die Größen: Kontaktnummer, Ampere, Volt, Belastungsgewicht  $P$  und Umlaufzahl/Min.  $n$  bei der Messung eingetragen, die Größen: Watt, Leistung  $N$  und Wirkungsgrad  $\eta$  des Motors aber erst nachher berechnet wurden.

Tabelle II.

Laufende Nr.	Kontakt-Nr.	Ampere	Volt	Umdrehungen in der Minute	Belastungsgewicht	Watt	PS	Wirkungsgrad
—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	—	25.1	431	1230	9	—	—	—
14	V.	25.0	430	1230	9	10.720	12.52	85.95
15	—	25.1	432	1225	9	—	—	—
16	—	25.2	440	1250	9	—	—	—
17	VI.	25.0	440	1250	9	11.030	12.74	85.00
18	—	25.4	440	1250	9	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—

Der verwendete Bremszaum war ein solcher einfachster Bauart mit direkter Wasserkühlung, das heißt, durch eine senkrecht zur Rotationsachse stehende Bohrung mit ein-

gestecktem Rohrstutzen zum Anschluß eines Wasserschlauches wurde während der Bremsung Wasser auf die Kupplungscheibe geleitet, wodurch die Reibungsflächen gleichzeitig gekühlt und geschmiert wurden. Der Zaum mußte wegen der beschränkten räumlichen Verhältnisse mit „Hebelarm oben“ montiert werden (Abb. 17). Da hierbei der Schwer-

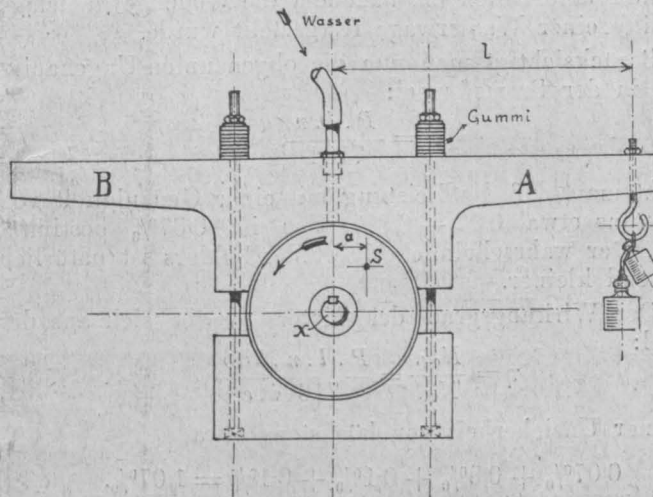


Abb. 17.

punkt  $S$  des Zaumes über dessen Drehachse  $x$  liegt, so ist diese Anordnung im labilen Gleichgewicht; denn zum Beispiel beim Nachlassen der Reibung wird das Gewicht den Arm  $A$  herabziehen, dadurch den Hebelarm  $a$  vergrößern und somit ein beschleunigtes Herabsinken des Gewichtes verursachen, anstatt daß der Zaum sofort eine neue Gleichgewichtslage einnimmt. Infolgedessen ist eine außerordentlich genaue Einstellung der Spannschrauben nötig, um den Zaum frei schwebend in der Gleichgewichtslage zu erhalten; die geringste Veränderung in der Reibung bringt ihn nach einer oder der anderen Seite zum Umkippen. Falls man jedoch auf kurze Zeit den Zaum in der Schwebelage zu halten versteht, so ist das Meßergebnis sicher genau.

Als Fehlerquellen mußten bei dieser Messung berücksichtigt werden:

1. Nullpunktsfehler der elektrischen Instrumente; diese wurden im Ruhezustand der Instrumente festgestellt und später aus den Ablesungen ausgemerzt.

2. Teilungsfehler der elektrischen Instrumente; nachdem die Instrumente empirisch geeichte Skalen besaßen, konnten diese gegenüber den Ablesungsfehlern als verschwindend klein angesehen werden.

3. Reibungsfehler der elektrischen Instrumente; diese konnten nach den Laboratoriumserfahrungen der liefernden Firma eine Unsicherheit von 0.1 bis höchstens 0.15% des Höchstausschlages herbeiführen.

4. Ungenauigkeit in der Bestimmung der Umdrehungszahl. Diese dürfte, da der Zähler — ein gewöhnliches Hornsches Tachometer — frisch geeicht war, etwa 0.8% betragen haben.

5. Fehler der Belastungsgewichte, welche infolge der amtlichen Eichung als verschwindend klein gegenüber den anderen möglichen Fehlern angesehen werden konnten.

6. Fehler in der Bestimmung der Länge des Hebelarmes. Diese Länge wurde durch Abloten bestimmt, und zwar wurde das Lot zuerst durch Drillen auf Koinzidenz

von Faden- und Spitzenachse geprüft; nachdem diese Probe befriedigend ausgefallen war, handelte es sich darum, daß der Faden im Haken, welcher die Gewichtsschale trug, auch tatsächlich an der tiefsten Stelle zu liegen kam. Dies wurde dadurch erreicht, daß der Faden des Senkels durch Anziehen und Nachlassen am freien Ende so lange bewegt wurde, bis sich sein Auflagepunkt auf der Innenseite des Hakens nicht mehr verschob. Bei der Ausmessung des Hebelarmes betrug die Ungenauigkeit etwa 0,5 mm, was somit bei einem Hebelarm von 719 mm Länge einem Fehler von etwa 0,07% entspricht.

7. Das einseitige Übergewicht des Zaumes. Dieses wurde durch Abwägen auf einem Vierkant-Eisen bestimmt und erscheint es unwahrscheinlich, daß hierbei ein größerer Meßfehler unterlaufen ist, nachdem die Gleichgewichtslage mit Hilfe einer Wasserwaage festgestellt wurde.

Berücksichtigt man nun die obgenannten Ungenauigkeiten in der Bremsformel:

$$N = \frac{P \cdot l \cdot n}{716 \cdot 2},$$

so sieht man, daß die Leistung mit einer Genauigkeit von mindestens etwa 0,07 + 0,8%, das ist 0,87% bestimmt wurde. Der wahrscheinliche Wert des Fehlers ist natürlich bedeutend kleiner.

Der Wirkungsgrad des Motors ergibt sich aus der Formel:

$$\eta = \frac{N_{\text{eff.}}}{N_{\text{el.}}} = \frac{P \cdot l \cdot n \cdot 736}{716 \cdot i \cdot e}$$

mit einer Unsicherheit von höchstens etwa

$$0,07\% + 0,8\% + 0,1\% + 0,1\% = 1,07\%,$$

wenn obige Fehlergrenzen der Reihe nach für  $l$ ,  $n$ ,  $i$  und  $e$  angenommen werden. Auch hier ist der wahrscheinliche Gesamtfehler natürlich niedriger, da nicht anzunehmen ist, daß die Fehler alle im gleichen Sinne auftreten werden.

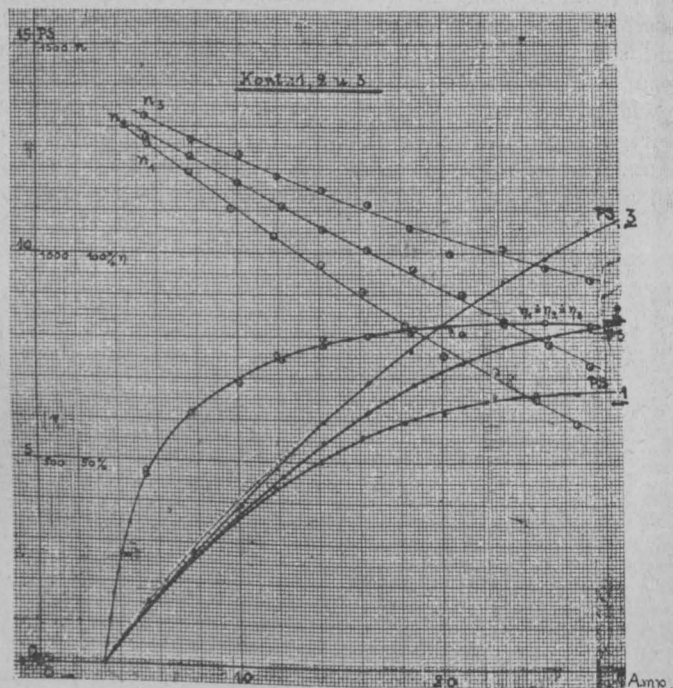


Abb. 18.

Die Ergebnisse der Bremsung wurden zeichnerisch in einer Anzahl Schaulinien Abb. 18 zusammengefaßt, die der Reihe nach für neun Kontakte des verwendeten Regulieranlassers gelten\*). Sie stellen die abgegebenen Pferdekraften

\*) In dem Diagramm sind nur die Kurven für die drei ersten Anlasserstufen verzeichnet; nachdem die Änderung in den Schaulinien

in Abhängigkeit von der Stromaufnahme dar sowie die Umlaufzahlen in derselben Abhängigkeit; überdies ist der zugehörige Motorwirkungsgrad eingetragen.

#### Untersuchung der Hochdruckkreislumpumpe.

Nachdem nun diese vorbereitenden Messungen erledigt waren, konnte die eigentliche Untersuchung der Kreislumpumpe bei verschiedenen Umlaufzahlen, Gegendrücken und Wassermengen in Angriff genommen werden. Zunächst wurde der Motor wieder mit der Pumpe gekuppelt. Diese arbeitete nun auf folgenden Kreislauf: Aus dem Behälter strömte das Wasser durch die Pumpe in den Windkessel, von hier durch den Woltmann-Wassermesser und die regulierbare Düse auf das Peltonrad und wieder in das Bassin zurück. Die Düse des Peltonrades wurde der Reihe nach auf die Öffnungen 0, 7\*, 11, 15 und 18 mm eingestellt und der Regulieranlasser bei unveränderlicher Düsenöffnung der Reihe nach auf die Kontakte 1 bis 9 gestellt. Hierbei ergab sich nach einiger Zeit von selbst ein bestimmter Druck und eine bestimmte sekundliche Wassermenge; nach Erreichung dieses Beharrungszustandes wurde in bestimmten, gleichen Zeitabständen abgelesen und notiert: Die Zeigerstellung des Woltmannmessers, der Druck an der Düse ( $p_d$ ), der Druck im Windkessel ( $p_w$ ), der Strom ( $i$ ) und die Spannung ( $e$ ) des Elektromotors, die Umlaufzahl ( $n$ ), der Wasserdruck am Ausflußstutzen der Pumpe ( $p$ ), der Unterdruck im Saugrohr ( $p_0$ ) in einer Quecksilbersäule, die Drücke in den Druckstufen ( $p_1$ ,  $p_2$  und  $p_3$ ) sowie der Wasserstand im Windkessel ( $h$ ). Letztere Ablesung diente zur Korrektur der Angaben des Woltmannmessers, wie dies bereits bei der Besprechung der Eichung des Flügelradwassermessers näher erklärt wurde.

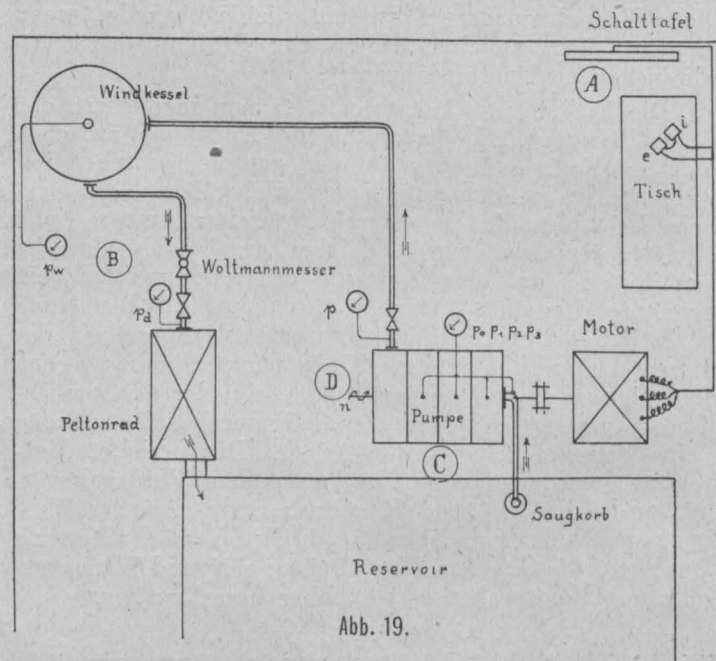


Abb. 19.

Die Verteilung der einzelnen Beobachter bei den Untersuchungen war folgende (Abb. 19): Beobachter A — zugleich auch Schriftführer — gab nach seiner Uhr die Endpunkte der Zeitabschnitte an, hierauf gab B den Stand des Wassermessers, die Drücke  $p_d$  und  $p_w$  sowie den Wasserstand  $h$  an, Beobachter C meldete die Drücke an der Pumpe und D die Umdrehungszahl und den Druck  $p$  an. A las hierauf noch den Strom und die Spannung des Elektromotors ab. Eine Probe des ausgefüllten Vordruckes möge hier Platz finden.

für die übrigen sechs Stufen sehr gering sind, wurden getrennte Diagramme hergestellt, die hier aus Platzmangel jedoch nicht weiter reproduziert sind.

\*) Bei einer Öffnung unter 7 mm fiel die Pumpe regelmäßig ab.



Tabelle III.

Kontakt-Nr.	Wasser-messer	$p_d$	$p_w$	$e$	$i$	$n$	$p$	$p_0^*)$	$p_1$	$p_2$	$p_3$	$h$
IV.	40-98	3-50	3-87	402	19-5	1105	3-98	7-9	0-91	2-08	3-19	168
	44-00	3-50	3-88	403	19-5	1110	3-98	7-7	0-92	2-08	3-20	168
	47-06	3-52	3-88	403	19-5	1110	3-99	7-7	0-92	2-09	3-20	169
V.	48-28	3-95	4-20	427	21-5	1165	4-42	8-0	1-01	2-30	3-55	177
	51-45	3-99	4-22	426	21-5	1165	4-45	8-0	1-02	2-31	3-56	179
	54-62	3-98	4-22	426	21-5	1170	4-44	8-0	1-03	2-31	3-56	179

Anmerkung: Düsenöffnung = 11 mm. Ablesungen: alle 5 Min. \*) in cm/Hg-Säule. Teilnehmer: . . . . .

## Auswertung der Meßergebnisse.

Zweck der vorbeschriebenen Messungen war, ein Schaulinienblatt zu erhalten, das für die verschiedenen Wassermengen und Druckhöhen den jeweiligen Leistungsbedarf, Wirkungsgrad und die erforderliche Umlaufzahl der Pumpenwelle ersehen ließ. Die Verarbeitung der Meßergebnisse geschah in folgender Weise:

Zuerst wurden an allen durch Messung erhaltenen Zahlen die durch die Fehler der Instrumente bedingten Korrekturen vorgenommen; ferner wurden zu den am Ausflußstutzen der Pumpe manometrisch gemessenen Druckhöhen ( $p$ ) noch die den jeweiligen Auströmgeschwindigkeiten entsprechenden Geschwindigkeitshöhen ermittelt und zu ersteren hinzugerechnet. Hierauf wurden aus den wiederholten Ablesungen die Mittelwerte gezogen. Natürlich waren diese Werte keine runden Zahlen; da aber die Kurven gleicher Pferdestärken, gleicher Umlaufzahlen usw. doch nur für runde Zahlen dieser Größen verzeichnet werden sollten, so mußten die runden Zwischenwerte zeichnerisch ermittelt werden. Mithin mußten für jede der gewählten sechs Düsenöffnungen ein besonderes Kurvenblatt gezeichnet werden, das als Abszissen die Wassermengen, als Ordinaten die Gesamtdruckhöhen, Umlaufzahlen, Leistungsbedarf und Wirkungsgrade enthielt, wie dies Abb. 20 z. B. für die Düsenöffnung von 15 mm zeigt. Um nun unter den Kurvenscharen gleicher Umlaufzahl z. B. jene für 1200 Umdrehungen in der Minute zu erhalten, wurde in jedem der sechs Einzelschraubenbilder in einer Höhe, die nach dem angewendeten Maßstabe 1200 Umdrehungen pro Minute entsprach, eine Wagrechte gezogen; ihr Schnittpunkt mit der  $n$ -Kurve ergab ein bestimmtes  $Q$  und  $H$ , somit einen bestimmten Punkt im gesuchten Diagramm, so daß also jede solche Kurve gleicher Umlaufzahlen durch mehrere Punkte gegeben war. Das gleiche Verfahren führte zur Bestimmung der Kurven gleicher Pferdestärken, während für die Kurven gleicher Wirkungsgrade ein kompliziertes Verfahren angewendet werden mußte.

Infolge der eigenartigen Gestalt der Wirkungsgradkurven in den sechs Einzelschraubenbildern ergaben sich beim Vorgehen nach obigem Verfahren nur sehr wenig Punkte im Gesamtschaubilde. Da jedoch längs der  $PS$ -Kurven jedem Punkte ein bestimmtes  $Q$ ,  $H$  und  $PS$  entspricht und aus diesen drei Größen  $\eta$  bequem rechnerisch bestimmt werden kann, so sind längs der  $PS$ -Kurven die Wirkungsgrade eigentlich bekannt. Es wurden daher auf jeder  $PS$ -Kurve einige Punkte in ziemlich gleichmäßigen Abständen angenommen, die entsprechenden Wirkungsgrade gerechnet und als Ordinaten über die abgewinkelten  $PS$ -Linien aufgetragen. In dieser Detailkurve konnten nun leicht die rundzahligen Werte der Wirkungsgrade sowie dessen Maximalwert bestimmt und auf die entsprechenden Punkte der  $PS$ -Kurven rückübertragen werden, so daß eine genügende Zahl von Punkten vorhanden war, um die Wirkungsgradkurven verzeichnen zu können.

Das so erhaltene Gesamtschaubild (Abb. 21) zeigt nun in sehr übersichtlicher Weise, wie sich die Pumpe bei den verschiedenen Druckhöhen und Förderungen bezüglich Leistungsaufnahme und Wirkungsgrad verhält. Wird zum Beispiel die Frage gestellt: Kann ich mit dieser Pumpe 40 m<sup>3</sup>/Std. gegen einen Gegendruck von 50 m Wassersäule pressen?, so ergibt sich aus dem Schaubild sofort die Antwort: Ja, und zwar bei einer Antriebsleistung von zirka 10-7 PS, bei etwa 1240 Umdrehungen pro Minute und wird hierbei ein Wirkungsgrad von nahezu 70% erreicht werden. Oder: Die Pumpe ist an einer Stelle eingebaut, wo sie eine stündliche Wassermenge von 35 m<sup>3</sup> gegen 40 m Gegendruck überwinden muß. Ist es nun möglich, mit derselben Pumpe und demselben Motor an einer anderen Baustelle 50 m<sup>3</sup>/Std. gegen nur 30 m Gegendruck zu fördern?, so lautet abermals an Hand des Schaubildes die Antwort: Ja, denn der

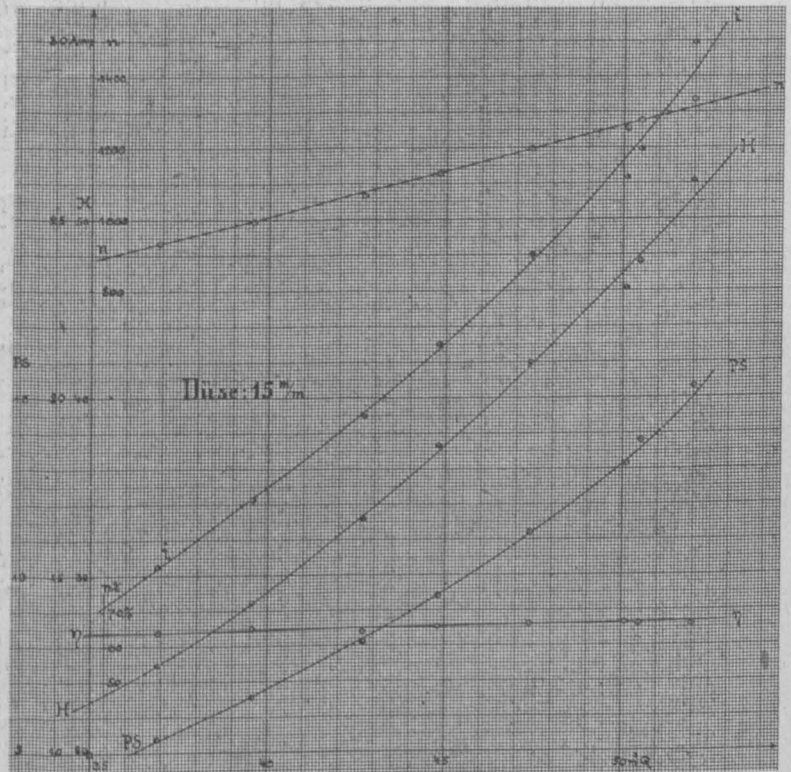


Abb. 20.

Motor muß in letzterem Falle etwa 9-6 PS gegen etwa 7-7 PS abgegeben, und zwar bei annähernd der gleichen Umlaufzahl von etwa 1120 Umdrehungen pro Minute. Der Betrieb ist jedoch nicht ökonomisch, denn im ersteren Falle war der Pumpenwirkungsgrad etwa 67%, während er in letzterem Falle nur mehr 56% beträgt.

Bemerkenswert ist, daß derjenige Teil des Kurvenblattes, der etwa links vom linken Ast der Kurve für  $\eta = 60\%$  liegt, einem labilen Betriebszustande der Pumpe entspricht, da hier bei konstanter Umdrehungszahl die Druckhöhen für abnehmende Wassermengen gleichfalls abnehmen, das heißt, die Pumpe fällt ab. Daher konnten in diesem Teil des Diagrammes nur diejenigen Punkte durch Messung ermittelt werden, die auf der Ordinatenachse liegen, indem die Pumpe im gefüllten Zustande, aber mit abgesperrtem Schieber untersucht wurde.

Beachtenswert ist auch die Kurve der maximalen Wirkungsgrade, die ebenfalls nach dem oben geschilderten Interpolationsverfahren erhalten wurde. Sie läuft ungefähr parabelförmig; es besteht also ein konstantes Verhältnis  $\frac{Q^2}{H}$ , welches eingehalten werden muß, wenn die Pumpe möglichst ökonomisch arbeiten soll, und welches für diese



Type kennzeichnend ist. Scheinbar steigt der Wirkungsgrad längs dieser Linie bis ins Unendliche; dies ist natürlich nicht der Fall und hat seine Erklärung darin, daß das vorliegende Gesamtschaubild nur einen kleinen Ausschnitt aus einem viel größeren Kurvenblatt bildet, in dem die Werte von  $Q$  und  $H$  sich bis in die Hunderte ausdehnen. Auf diesem Blatte bilden dann auch die Linien für konstanten Wirkungsgrad eine Schar von ge-

Um den Grad der Genauigkeit der bei der Prüfung der Pumpe gewonnenen Ergebnisse zu bestimmen, ist es vorerst notwendig, die Fehlerquellen kennen zu lernen, die bei der Auswertung entsprechend berücksichtigt werden mußten. Als solche Fehlerquellen kommen in Betracht:

1. Die gelegentlich der Leistungsbestimmung des Elektromotors unter 1 bis 3 besprochenen Fehler der elektrischen Meßinstrumente sowie

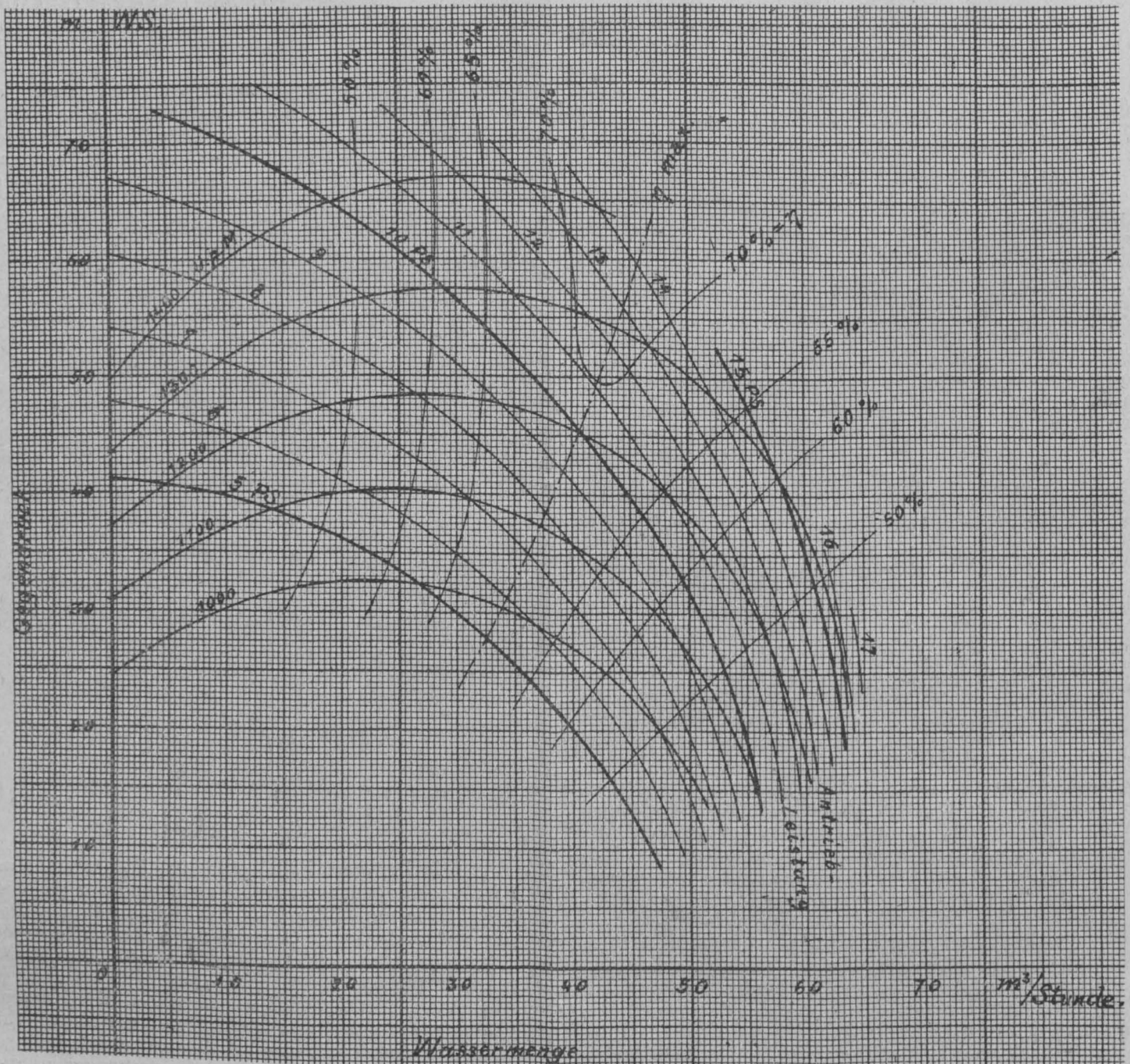


Abb. 21.

schlossenen Kurven, die in ihrer Mitte einen Punkt einschließen, der den höchsten mit der Pumpe überhaupt erreichbaren Wirkungsgrad bezeichnet. Doch liegt dieser Punkt weit außerhalb der Leistungsgrenze des vorhandenen Antriebsmotors\*).

Gleichfalls ist aus dem Diagramm zu ersehen, daß der höchste bei der Untersuchung mit der Pumpe erreichte Wirkungsgrad über 70% gelegen ist; ein gewiß bemerkenswertes Ergebnis.

\*) Siehe „Z. d. V. d. I.“ 1912, S. 1895. H. A. Jacaßen, „Darstellung der Betriebsvorgänge bei Kreiselpumpen“.

2. die Ungenauigkeiten in der Ablesung des Umdrehungszählers, welche neuerdings zu nennen sind;

3. ist die Unsicherheit in der Ablesung der Manometer in Erwägung zu ziehen. Hierbei konnten die Fehlanzeigen der Instrumente allerdings an Hand der oben gezeigten Korrekturkurven berichtigt werden; die Fehler infolge starker Zeigerschwankungen wurden durch entsprechende Drosselung der Zuleitungsrohre zu den Instrumenten gemildert.

4. Die Genauigkeit der Ablesungen der Wassermengenmesser ist nach Anbringung der vorbestimmten



Korrekturen eine sehr große, zumal die Zeigerbewegung eine relativ langsame und vor allem schwankungsfrei ist.

5. Desgleichen sind die Bestimmungen der Zeitabschnitte, in welchen die einzelnen Ablesungen erfolgen mußten, trotz der Verwendung einer gewöhnlichen Taschenuhr als nahezu fehlerfrei zu bezeichnen; jedenfalls ist der prozentuelle Fehler sehr gering.

6. Die große Zahl von Beobachtern verbürgte ein nahezu gleichzeitiges Ablesen aller Instrumente, so daß Fehler infolge ungleichzeitiger Bestimmung der Einzelgrößen vermieden wurden.

7. Gelegentlich der Auswertung ist mit folgenden Fehlermöglichkeiten zu rechnen: Unsicherheit in der Bestimmung der abgegebenen Motorleistung aus den Ablesungen von Strom und Spannung an Hand des Motordiagrammes, dessen möglicher Maximalfehler laut Früherem etwa 1% betragen kann; ferner Ungenauigkeiten bei der wiederholten Übertragung und Interpolation der Meßresultate ins Schaubild. Die letzteren Fehler konnten jedoch bei einiger Sorgfalt sehr klein gehalten werden.

Nach all dem muß mit einem möglichen maximalen Fehler von etwa 3% gerechnet werden. Es war naheliegend, an Hand der von der Lieferungsfirma der Pumpe in entgegenkommender Weise mitgeteilten Konstruktionsdaten zu untersuchen, ob die genannte Fehlergrenze tatsächlich erreicht wurde. Zu diesem Zwecke wurden eine Reihe von Punkten im Schaubild Abb. 21 herausgegriffen und rechnerisch die zugehörigen Daten ermittelt. Die derart gewonnenen Ergebnisse stimmten gut mit den Angaben aus dem Diagramme überein. Nachstehendes Beispiel soll den Rechnungsgang, der hiebei eingehalten wurde, näher erläutern.

Kontrolliert wurden zum Beispiel auch die Angaben für eine stündliche Wassermenge von 50 m<sup>3</sup>, welche gegen einen Gegendruck von 50 m Wassersäule zu fördern waren.

Ausgegangen wird von der bekannten Hauptgleichung der Kreiselpumpenberechnung

$$H = \frac{u_2^2 - u_1^2}{2g} - \frac{w_2^2 - w_1^2}{2g} + \frac{c_2^2 - c_1^2}{2g},$$

worin:

$u_1$  und  $u_2$  die Umfangsgeschwindigkeiten des Laufrades in dem Durchmesser  $D_1$  und  $D_2$ ,

$w_1$  und  $w_2$  die relativen Durchflußgeschwindigkeiten der Flüssigkeit am Radein-, bzw. Radaustritt und endlich  $c_1$  und  $c_2$  die absoluten Strömungsgeschwindigkeiten an den gleichen Stellen bedeuten.

Setzt man nun in obiger Gleichung für

$$c_1^2 = u_1^2 + w_1^2 - 2 u_1 w_1 \cos \alpha_1,$$

und da bei der Pumpe  $\alpha_2 = 90^\circ$ , für

$$c_2^2 = u_2^2 + w_2^2,$$

ferner für

$$w_1 = \frac{Q}{f_1},$$

bzw., da

$$f_1 = z_1 a_1 b_1,$$

$$w_1 = \frac{Q}{z_1 a_1 b_1},$$

so ergibt sich

$$H = \frac{u_2^2 - u_1^2 + u_1 \frac{Q}{z_1 a_1 b_1} \cos \alpha_1}{g}.$$

In diesen Formeln bedeuten  $\alpha_1$  und  $\alpha_2$  die Neigungswinkel der Tangenten an die Laufradschaufelkurve gegen die Richtung der Umfangsgeschwindigkeit im Laufradein-, bzw. Austritt,  $a_1$  den Normalabstand zwischen Schaufelende und gegenüberliegender Schaufelfläche,  $b_1$  die Lauf-

radhöhe am Radeintritt, endlich  $Q$  die sekundlich geförderte Wassermenge. Wird  $u_2$  noch ersetzt durch:

$$u_2 = \frac{D_2}{D_1} u_1,$$

so lautet obige Formel endgültig:

$$H_{\text{theoret.}} = \frac{\left(\frac{D_2}{D_1} u_1\right)^2 - u_1^2 + u_1 \frac{Q}{z_1 a_1 b_1} \cos \alpha_1}{g}.$$

Die Rechnung für den obgenannten Diagrammpunkt ergibt nun ein

$$H_{\text{theoret.}} = 19.05 \text{ m},$$

und zwar für eine Druckstufe. Nachdem vier Druckstufen vorhanden sind und, wie die Versuche auch gezeigt haben, eine proportionale Druckhöhenzunahme von Stufe zu Stufe vorhanden ist, ermittelt sich eine theoretische Gesamtdruckhöhe von  $H_{\text{theoret.}}^* = 4 H_{\text{theoret.}} = 76.2 \text{ m}$ . Aus dem Diagramm ergibt sich jedoch eine effektiv überwundene Gegendruckhöhe von

$$H_{\text{effekt.}}^* = 50 \text{ m},$$

mithin sollte der Pumpenwirkungsgrad an dieser Stelle

$$\eta_{\text{gerechn.}} = \frac{H_{\text{effekt.}}^*}{H_{\text{theoret.}}^*} = 65.5\%$$

betragen; durch Messung der zugeführten elektrischen Leistung und der abgegebenen hydraulischen Leistung wurde ein

$$\eta_{\text{gemessen}} = 67.2\%$$

bestimmt. Das Manko von 1.7% ist mithin in den Fehlerquellen der Messung gelegen. Man sieht, daß die angenommene maximale Fehlergrenze bei weitem nicht erreicht wurde.

#### Zusammenfassung.

Es wurde die praktisch-technische Erprobung der von den Skodawerken A.-G., Pilsen, dem hydromechanischen Laboratorium gespendeten Hochdruckkreiselpumpe besprochen und die Ergebnisse der Messung wurden in einem charakteristischen Schaubild vereinigt. Ferner wurden Betrachtungen über die erzielte Meßgenauigkeit angestellt.

### Neuere Müllverbrennungsanlagen.

Von Ing. Norbert Wechsler, Wien.

Bis vor wenigen Jahrzehnten wiesen selbst große, wohlhabende und frühzeitig industrialisierte Gemeinwesen auf dem Gebiete der öffentlichen Gesundheitspflege, der Wasserversorgung, Entwässerung und Beseitigung der städtischen Abfallstoffe Zustände auf, die unseren heutigen Anforderungen diametral entgegengesetzt waren. Die primitiven, von der Allgemeinheit unkontrollierten Einrichtungen leisteten der Verbreitung ansteckender Krankheiten direkt Vorschub, wovon noch vehemente Cholera- und Typhusepidemien in Mitteleuropa Zeugnis legten. Erst die zweite Hälfte des vergangenen Jahrhunderts hat als hervorragendste Leistung der Städtehygiene die allgemeine Einführung des Schwemmkanalisationssystems gezeitigt und damit die Krankheits- und Sterblichkeitsziffer der modernen Großstädte wesentlich herabzusetzen vermocht. England mit seinen dem Kontinent gegenüber weit höheren Anforderungen an die öffentliche Gesundheitstechnik hatte auf diesem Gebiete bahnbrechend gewirkt und auf gleichem Boden entstanden auch die ersten Anlagen, mit denen die festen Abfallstoffe der großstädtischen Haushaltungen in hygienisch einwandfreier Weise beseitigt wurden.

Die zunehmende Entwicklung der Großstädte hat die Abfuhr und Beseitigung des Mülls oder Kehrrechtes immer schwieriger und kostspieliger gemacht. Der Müllanfall bewegt sich in den meisten Städten, variierend mit der Jahreszeit und den Lebensverhältnissen, nach Dr. Dörr zwischen 0.5 und 0.6 kg pro Kopf und Tag. Hierunter sind die Abfälle der Haushaltungen und Lebensmittelmärkte verstanden, ohne Einschluß des Straßenkehrrrechtes, gewerblicher Abfälle und des Bau- schuttes. Diese Ziffer wird jedoch mancherorts auch stark überschritten,



speziell Hafenstädte mit starkem Schiffsverkehr weisen weit höhere Müllmengen auf. Auch dort, wo an Stelle der nur generell geregelten, in der Ausführung aber den Grundstückbesitzern überlassenen Müllabfuhr die städtische trat, verstummten die Klagen nicht, denn mit der Abfuhr allein war es nicht getan, die Müllmassen mußten auch beseitigt werden. Der nächstliegende Verwendungszweck war wohl die Aufschüttung tieferliegender, unverbauter Stadtteile; der Verwitterungsprozeß dauert aber im Vergleich zur raschen Erweiterung der städtischen Baugrenzen viel zu lange, vor Ablauf von za. 30 Jahren ist solcher Boden ohne schwere sanitäre Gefahren nicht bebaufähig. Die natürliche Bodenwertsteigerung schiebt die Zone, in der solche Müllablagerungsstätten errichtet werden können, immer weiter hinaus, erhöht die Abfuhrkosten auf ein Vielfaches und auch die knapp vor den Toren der meisten größeren Städte gelegenen Industriegemeinden oder neuerdings die Gartenstädte verwarren sich auf das schärfste gegen solchen unerwünschten „Bodenzuwachs“. Der Verwesungsprozeß der im Müll enthaltenen organischen Bestandteile verursacht die Entstehung übelriechender, weithin in der Umgebung der Müllablagerungsstätten sich bemerkbar machender Gase, hiezu tritt noch die weit schwerere sanitäre Gefahr, daß pathogene, im Müll enthaltene Keime auf diesem Nährboden einen gefährlichen Entwicklungsherd finden.

Volkswirtschaftliche Erwägungen führten zu dem Gedanken, statt der bloßen Stapelung des Mülls aus demselben auf freiem Felde oder in eigenen Sortieranlagen die noch brauchbaren Bestandteile, wie Knochen, Leder, Glas, Hadern, Metall- und sonstige Altmaterialabfälle, durch billige Arbeitskräfte auszuscheiden und den Rest der Landwirtschaft als Dungmaterial zu überweisen. Beide Verwendungszwecke wurden versucht, ohne Erfolg und besondere Verbreitung zu finden. Die Sortierungskosten sind im Verhältnis zum Wert und der Absatzmöglichkeit der Auslese zu hoch und die Landwirtschaft zog, obwohl anfangs durch den billigen Preis angezogen, angesichts der gemachten üblen Erfahrungen die Verwendung von Kunstdünger vor. Der Dungwert des Kehrlichtes ist, seit die Fäkalstoffe durch Schwemmkanalisation abgeführt werden, auf die Gewichtseinheit bezogen weit geringer als der des Kunstdüngers, ein Transport auf weitere Entfernungen ist also ausgeschlossen und die Bodenbebauung, in Umgebung der Städte nur bei intensiver Bodenausnutzung und Gemüsebau rentabel, geht ohnehin allorts stark zurück. Gegen die Verwendung des Mülls als Dungmaterial spricht auch die starke Bodenverunreinigung durch Sperrstoffe und so weist heute nur mehr eine einzige Stadt in Mitteleuropa, München, eine in größerem Umfange betriebene Sortieranlage mit Verwendung des Kehrlichtes als Dünger auf. Der Kehrlicht wird dort mit Eisenbahnzügen nach dem benachbarten Puchheim überführt und nach Sortierung zur Aufschüttung und Melioration der moorigen Gegend verwendet. Der Betrieb wird von einer Privatunternehmung geführt, die von der Gemeinde einen sehr bedeutenden Barzuschuß für die Müllbeseitigung erhält. Die Übernahme des Mülls durch die Gesellschaft erfolgt loko Bahnhof, das Quantum betrug 1910 za. 115.000 t. Mit dem Betriebe der Gesellschaft ist auch eine Schweinemast verbunden, für die aus dem Müll alle Nahrungsabfälle ausgeschieden werden. Anlagen ähnlichen Charakters, jedoch ohne Verwendung des Mülls als Dungmaterial, befinden sich noch in Budapest, Berlin-Charlottenburg, Köln, Stockholm, Paris und anderwärts. Die Sortierung auf freiem Felde erfolgt ja übrigens auch noch in Wien, an einzelne Unternehmer verpachtet, bis endlich die schon so lange geplante Verbrennungsanlage zur Ausführung gelangen wird.

In den amerikanischen Großstädten ist meist das sogenannte „Dreiteilungssystem“ durchgeführt. Hier findet die Sortierung des Mülls schon in den einzelnen Haushaltungen oder Wohnhäusern statt, in denen für den Kehrlicht je drei Gefäße Aufstellung finden: eines für Speiseabfälle, ein zweites für Altmaterialien und ein drittes für Asche. Für dieses System hat sich auch Charlottenburg entschieden, da eine Verbrennung des dortigen Mülls ohne Sortierung und ohne Zusatz höherwertiger Brennstoffe wegen seines hohen Gehaltes an Braunkohlensche unumgänglich ist. Die Charlottenburger Anlage verwertet die Wirtschaftsabfälle teils für ihre Schweinemastanstalt, teils, gedörrt und mit Melasse gemischt, zur Fabrikation von Kraftfutter. In New York hat ein Privatunternehmen vertragsmäßig die Verwertung der Wirtschaftsabfälle und verarbeitet dieselben in seinem auf der Insel Barren-Inland gelegenen Reduktionswerk auf chemischem Wege zu Fett- und Düngemitteln.

Ein weiterer Verwertungsversuch war die Verarbeitung des Mülls unter Zusatz von Sägespänen, Teer und Naphthalin zu Briketts; Erfolg hatte dieses Verfahren jedoch ebensowenig wie ein anderes, nach dem das Müll in Retorten vergast und so zum Motorenbetriebe verwendet wurde. Im ersten Falle ist die Beseitigung nur eine fiktive, denn die große Menge der unverbrennbaren Bestandteile kehrt in wachsender Menge immer wieder zur Brikettierungsanstalt zurück; im anderen Falle hinterläßt das Entgasungsverfahren za. 63% Rückstände in Form verkotter, nicht wetterbeständiger und daher minderwertiger Schlacke.

Parallel zu diesen Versuchen vollzog sich jedoch auch schon die Entwicklung desjenigen Müllbeseitigungsverfahrens, das sich als das einzige rationelle erweisen sollte, der Müllverbrennung. Die ersten diesbezüglichen Versuche fanden schon um 1870 in England statt, schlugen jedoch gänzlich fehl, da sich auf Müllverbrennungsanlagen die Prinzipien einer gewöhnlichen Feuerung nicht übertragen lassen. Der große Gehalt des Mülls an unverbrennbaren Substanzen, sein Feuchtigkeitsgehalt und die von unausgebrannten Kohlentheilchen durchsetzte feine Schlacke ersticken das Feuer der leichter brennbaren Teile, wenn nicht durch hohe Windpressung der Verbrennungssauerstoff in reichlicher Menge in die Müllmassen eingeblasen wird. Dabei ist der Heizwert des englischen Mülls weit höher als am Kontinent, da die in England verfeuerte hochwertige Steinkohle weder in den Kaminen der besseren Wohnhäuser noch in den mangelhaften Öfen der ärmeren Klassen gänzlich ausgenutzt wird. Die Anlagen in England, die nach Überwindung der ersten Kinderkrankheiten entstanden, arbeiteten schon recht zufriedenstellend, waren jedoch noch meist reine Müllbeseitigungsanlagen und nicht Kraftzentralen, d. h. die Feuerungsgase entwichen unausgenutzt mit der Entstehungstemperatur aus dem Schornsteine. Auch dort, wo die Feuergase zur Kesselheizung herangezogen wurden, diente der erzeugte Dampf vorwiegend nur den eigenen Zwecken der Anlage. Die Zuführung der Verbrennungsluft erfolgte durchwegs mit Dampfstrahlgebläsen, die Beschickung und Entschlackung durch Handarbeit; erstere bei Anlagen neueren Typus meist von oben, wobei die Kehrlichtwagen, auf einer Rampe auffahrend, ihren Inhalt in einen oberhalb der Öfen gelegenen Raum abgeben. Der Kehrlicht wird in die Beschickungsöffnungen mit Handkrücken eingestopft und rutscht auf einer schiefen Fläche gegen den Verbrennungsrost vor; die immer frisch zugefahrenen, über den Einschüttöffnungen lagernden Müllmassen schützen den Verbrennungsraum gegen das Eindringen kalter Luft. Die Verbrennung erfolgt bei verhältnismäßig geringer, 800° nicht übersteigender Temperatur und hinterläßt infolgedessen große Mengen schlecht gesinterter Schlacke; der Wirkungsgrad der ganzen Feuerungsanlage ist gegenüber den neueren kontinentalen Ausführungen wenig günstig. Fast 200 Müllverbrennungsanlagen sind in England derzeit schon in Betrieb und es dürfte noch eine Reihe von Jahren dauern, bis diese Zahl auf dem europäischen Festlande erreicht werden wird.

Die erste kontinentale Anlage wurde 1895 nach einer Choleraepidemie in Hamburg erbaut, da sich bei dieser Gelegenheit die schweren sanitären Gefahren der Müllstapelung deutlich geoffenbart hatten. Mangels hinreichender Erfahrungen der deutschen Maschinenfabriken im Bau von Müllverbrennungsöfen wurde die Anlage an eine englische Spezialfirma, H. H o r s f a l l & Co., vergeben; trotzdem blieben bei der Inbetriebsetzung unangenehme Erfahrungen nicht aus; das englische auf hochwertiges Müll zugeschnittene System eignete sich für die deutschen Verhältnisse nicht und die Anlage mußte durch die Werksleitung auf Grund der im Betrieb gewonnenen Erfahrungen einer durchgreifenden Rekonstruktion unterzogen werden. Die Verbrennungsleistung, ursprünglich mit 8 t in 24 Std. bemessen, stieg dadurch auf das Doppelte bis Dreifache, überdies wurde die Anlage noch durch Errichtung neuer Öfen eigenen Systems bedeutend erweitert. Die Rostgröße wurde von ursprünglich 2.75 m<sup>2</sup> auf za. 1.0 m<sup>2</sup> verkleinert, trotzdem die Verbrennungsleistung pro Zelle auf 25 t pro 24 Std. bei za. 1000° Rauchgastemperatur gesteigert, die Zellenwandungen, gußeiserne Hohlplatten, sind nunmehr mit Wasserkühlung an Stelle der Luftkühlung beim Horsfall-Ofen versehen; an Stelle der Dampfstrahlgebläse traten Trockenluftgebläse, die Beschickung ebenso wie die Entschlackung erfolgt manuell, u. zw. durch oberhalb der Zellen liegende Trichter mit Doppelverschluß, die Verbrennungsgase geben ihre Wärme an Rauchrohrdampfkessel ab, die zum Betriebe von Dampfgeneratoren dienen.

Nach Errichtung der Hamburger Anlage entstanden auch am Kontinent in ziemlich rascher Folge in einer Reihe von Städten größere



Müllverbrennungsanlagen, von denen hier Brüssel, Ixelles, Rotterdam, Havre, Paris, Rouen, Zürich, Warschau, St. Petersburg, Stockholm und Frederiksberg genannt seien. In Deutschland haben sich im Laufe der Entwicklung drei auf heimischem Boden entstandene Ofensysteme herauskristallisiert, oder richtiger gesagt nach ihren Konstrukteuren benannte Gruppen von Müllöfen; es sind dies die Öfen System Dr. Dörr, der Herbertz-Ofen und als jüngster der Humboldt-Ofen. Wechselnde lokale Verhältnisse, speziell in der Müllanfuhr, Sonderwünsche der Baubehörden und besonders die schrittweise Erweiterung der Erfahrungen bringen es mit sich, daß auch die einzelnen Ausführungen derselben Gruppe untereinander stark differieren. Da die in Österreich-Ungarn bestehenden Anlagen diesen Systemen angehören und auch die noch zu errichtenden sicher von ihnen ausschlaggebend beeinflußt sein werden, sei nachstehend noch näher auf die drei Typen eingegangen.

Der Dörrsche Ofen ist der älteste; Ausführungen desselben sind in Wiesbaden, Beuthen und in Miskolcz; die Wiesbadener Anlage ist darunter die größte und besteht seit ihrem 1905/06 erfolgten Ausbau aus sechs Verbrennungszellen, vier zugehörigen Wasserrohrkesseln und einem 200 KW Drehstromturbogenerator. Der erzeugte Strom dient teils den eigenen Zwecken der Anstalt, teils wird er an das städtische Elektrizitätswerk für za. 5 Pfg./KW-Std. abgegeben. Die Anlage erhält sich nicht selbst, sondern erfordert einen städtischen Zuschuß von M 1 bis 1.50 pro  $t$  verbrannten Mülls. Die Zellen sind hohe Schachtöfen, der Einwurf erfolgt vom oberen Ofenplateau, auf das der Kehrriech durch einen Schrägaufzug befördert wird. Charakteristisch für den Ofen ist der Entfall des eisernen Rostes, an dessen Stelle eine Ausfütterung mit feuerfester Schamotte tritt, die Verbrennung an einer steilen, den Schacht von einer Flugstaubkammer trennenden Schrägwand und ein horizontaler an den Schacht anschließender Schlackenhal, in den die glühende Schlacke vorgezogen wird. Die Sohle des letzteren ist von Schlitzfen durchbrochen, durch welche die Gebläseluft Zutritt, die Schlackenwärme hierbei aufnimmt und hoch erhitzt in den Verbrennungsraum gelangt. Derselbe Gedanke kehrt, wie später ersichtlich, auch beim Humboldt-schen Ofen in Fürth wieder. Ist die Ofenbeschickung niedergebrannt, so wird die Schlacke von Hand aus durch den Schlackenhal mit Brechstangen aufgebrochen und vorgezogen; diese Arbeit ist umständlich und hierin liegt auch der schwächste Punkt des Systems, das weitere Ausführungen kaum mehr erleben wird. Nach dem Ablösen wird die Schlacke für die weitere Verwendung — für Straßenbau- und Aufschüttungsarbeiten — auf Brech- und Sortiermaschinen behandelt. In Miskolcz ist ein einzelliger Ofen gleichen Systems aufgestellt; im zugehörigen Dampfkessel wird Dampf für das Wasserwerk und die Eisfabrik erzeugt. Die Anlage ist jedoch viel zu klein, um als Krafterzeuger rationell arbeiten zu können.

Die weitaus größte Verbreitung hat das Müllofensystem Herbertz gefunden, das heute nicht nur in Deutschland und Österreich-Ungarn — in letzterem sind Herbertz-Anlagen in Fiume, Brünn und Lovrana in Betrieb, in Abbazia und Triest im Bau — sondern auch vielfach anderwärts im Auslande zu finden ist. Das System ist eigentlich seit dem ersten von F. A. Herbertz 1903 in Köln erbauten Versuchsofen in ständiger Entwicklung und Veränderung begriffen; greift man die charakteristischen, der ganzen Entwicklung des Herbertz-Ofens gemeinsamen Merkmale heraus, so betreffen diese weniger den Bau des Ofens als die Art des Feuerungsvorganges. Die Beschickung der einzelnen Zellen eines Ofenblockes erfolgt wechselweise, so daß in der einen das frisch eingeworfene Material bei der noch niederen Entzündungstemperatur in Brand gerät und kohlenstoffreiche Rauchgase entwickelt, während in der anderen Verbrennung und Temperatur ihr Maximum erreicht haben. In der gemeinsamen Feuerkammer findet ein Temperatúrausgleich und demzufolge auch eine Nachverbrennung der Rauchgase statt, so daß sich in den Abgasen nur Spuren von Kohlenoxyd finden. Die Entschlackung erfolgt erst nach mehrmaliger Beschickung einer Zelle, bis der Schlackenkuchen eine entsprechende Höhe erreicht hat.

Die Anlage in Fiume ist bereits seit 1905 in Betrieb; sie besteht aus einem vierzelligen Ofen von zusammen  $4 m^2$  Rostfläche und einem Wasserrohrkessel von  $119 m^2$  Heizfläche samt Überhitzer, einer stehenden Kondensations-Verbunddampfmaschine, die einen za. 100 KW-Drehstromgenerator treibt. Die spezifische Verbrennungsleistung ist gegenüber den neueren Anlagen noch ziemlich gering —  $345.75 kg$  Müll pro  $m^2$  Rost-

fläche und Stunde — der Verdampfungswert,  $1.034 kg$  Müll pro  $1 kg$  Wasser, hingegen recht gut. Die Müllanfuhr erfolgt auf einer Rampe, der Verbrennungsvorrat wird in einem [über dem Ofen liegenden Müllbunker gestapelt.

Auch die nächste von Herbertz gebaute Anlage entstand auf dem Boden der Monarchie, es war dies die Anlage in Brünn. Die technischen Vorarbeiten der Gemeindeverwaltung reichten bis in das Jahr 1900 zurück; nach eingehenden Studien, Müllanalysen und Verbrennungsversuchen erfolgte der Bau nach den Plänen von Herbertz. Die Anlage steht in unmittelbarer Verbindung mit dem städtischen Elektrizitätswerke, an das auch der erzeugte Strom abgegeben wird. Nach der von Prof. Max Hönig herausgegebenen Beschreibung der Anlage besteht sie aus einem Hauptgebäude, in welchem das Ofenhaus, ein unterkellierter Maschinenraum zur Aufnahme des Turbogenerators mit der Kondensationseinrichtung, ein Arbeiter- und ein Waschklo, ferner das Aufseherzimmer, ein Materialdepot und die Abortanlage untergebracht sind. Parallel zur Hauptfront dieses Gebäudes ist ein allseits geschlossener, der Kehrriechentladung und -Deponierung dienender Schuppen, seitlich des Ofenhauses der Schlackenkühlturm, anstoßend daran die Schlackenzerkleinerungsanlage. Die zerleinerte und gesiebte Schlacke nimmt ein offener Schuppen auf. Hinter dem Hauptgebäude steht der  $40 m$  hohe Schornstein, ein eisernes Reservoir zur Aufnahme des Einspritzwassers für die Kondensation und ein  $145 m$  tiefer Bohrbrunnen. Das zugeführte Müll wird im Vorratsschuppen aus den Wagen in einen im Boden versenkten, großen Sammeltrichter entleert, aus dem es, zwei rotierende Zerkleinerungswalzen passierend, über einen Transporteur in den im Hauptgebäude gelegenen, über dem Ofen befindlichen eisernen Müllbunker gelangt. Der Bunker hat  $126 m^3$  Fassungsraum und nimmt das in zwei Tagen zugeführte Müllquantum auf; aus ihm wird das Müll von Hand aus mittels Krücken in die über den Verbrennungszellen liegenden Fülltrichter vorgezogen. Auch die Entschlackung erfolgt manuell, u. zw. durch die Türen des Verbrennungsraumes. Abb. 1 bis 3 stellen die Anlage schematisch im Schnitt dar, Abb. 4 zeigt das Beschickungspodium mit den Fülltrichtern und dem Müllbunker. Die Verbrennungsluft wird mit  $300 mm$  Wassersäule Pressung durch die im Rost sitzenden Düsen zugeführt; die Verbrennungsgase nehmen ihren Weg vom Rost durch die Flugstaubkammer unter den Kessel System Babcock-Wilcox von  $220 m^2$  Heizfläche und ziehen mit  $280^\circ$  Temperatur durch den Schornstein ab. Der erzeugte Dampf dient zum Betriebe einer  $375 PS$  Parsons-Dampfturbine, die mit einem zu den Generatoren des Elektrizitätswerkes parallel geschalteten Turbodynamo direkt gekuppelt ist. Erzeugt werden bei  $3000$  Touren/Min. und  $2200 V$  Klemmenspannung za.  $220 KW$ . Zur Kraftanlage gehört noch die Einspritzkondensation, deren Luft- und Wasserpumpe ebenso wie alle anderen Hilfsmaschinen der Anlage durch separate Elektromotoren betrieben werden. Der Strom hierfür wird dem städtischen Netz entnommen, um den Betrieb einzelner Maschinen auch bei einer Störung in der Gesamtverbrennungsanlage aufrechterhalten zu können. Die Verbrennungsschlacke, za.  $50\%$  des verarbeiteten Mülls, wird nach dem Ablösen durch Zerkleinerungsmaschinen auf die gewünschte Korngröße verkleinert, durch einen Magnetabscheider von Eisenteilen befreit und zum größten Teile für Straßenaufschüttungszwecke verwendet. Bei den am 24. August 1905 vorgenommenen Übernahmversuchen ergab sich eine Dampferzeugung von  $1.11 kg$  pro  $1 kg$  verbrannten Mülls; die Verbrennungsleistung betrug, auf 24stündigen Betrieb bezogen,  $64.555 kg$  gegenüber einer garantierten Leistung von  $52.500 kg$ , war also bedeutend größer. Pro Stunde und  $m^2$  Rostfläche beträgt dies  $347 kg$ . Die Temperatur der Verbrennungsgase wurde mit  $892^\circ$  vor dem Kessel und  $280^\circ$  hinter dem Kessel gemessen. Aus den im regulären Betriebe genommenen Erfahrungen ergab sich die Notwendigkeit, einzelne kleinere Rekonstruktionsarbeiten vorzunehmen; von diesen abgesehen, hat der Betrieb der Anlage seither keine größeren Störungen erlitten.

Zur gleichen Zeit wie in Brünn entstand auch in Kiel eine Verbrennungsanlage System Herbertz, die aus drei sechszelligen Öfen besteht. Jede Zelle hat  $0.9 m^2$  Rostfläche, so daß insgesamt  $16.2 m^2$  Rostfläche vorhanden sind. Jeder Ofenblock ist mit einem Wasserrohrkessel von  $170 m^2$  wasserberührter Heizfläche und  $40 m^2$  Vorwärmerheizfläche verbunden. Die Verbrennungsleistung pro Std. und  $m^2$  Rostfläche beträgt  $460 kg$ , ist also schon höher als in Brünn. Der Verdampfungswert pro  $kg$  Müll entspricht mit  $1 kg$  dem normalen Werte,

Der erzeugte Dampf wird in der an die Müllverbrennungsanlage angrenzenden städtischen Poudrettefabrik verwendet, soweit er nicht im eigenen Betriebe der Anlage verbraucht wird. Für die Müllanfuhr hat die Gemeindeverwaltung das Wechselgefäßsystem gewählt; die vollen, für das ganze Stadtgebiet einheitlichen Müllgefäße werden im Umtausch gegen leere von den Häusern abgeholt und auf einfachen Plattformwagen der Verbrennungsanstalt zugeführt, mittels einer staubfreien Kippvorrichtung in den großen Müllbunker entleert, dann maschinell gewaschen und desinfiziert, worauf die Gefäße wieder dem Verkehr übergeben werden. Der Bau besteht aus zwei nebeneinander liegenden Hallen; in der einen sind die Öfen und Dampfkessel untergebracht, die andere ist zweigeschossig; das Erdgeschoß dient der Entschlackung und Schlackenmanipu-

hier ein großer Müllbunker, dessen Füllung jedoch derart geschieht, daß der ganze Wagenkasten durch einen Kran vom Fahrgestell abgehoben, während des Aufwindens schräg gestellt und in den Bunker gekippt wird. Die Beschickung sollte wie in Kiel von Hand aus erfolgen, hiebei ergaben sich jedoch Schwierigkeiten, so daß nachträglich noch eine Vorsortierung des Mülls eingeführt und das zur Verbrennung bestimmte Material aus dem

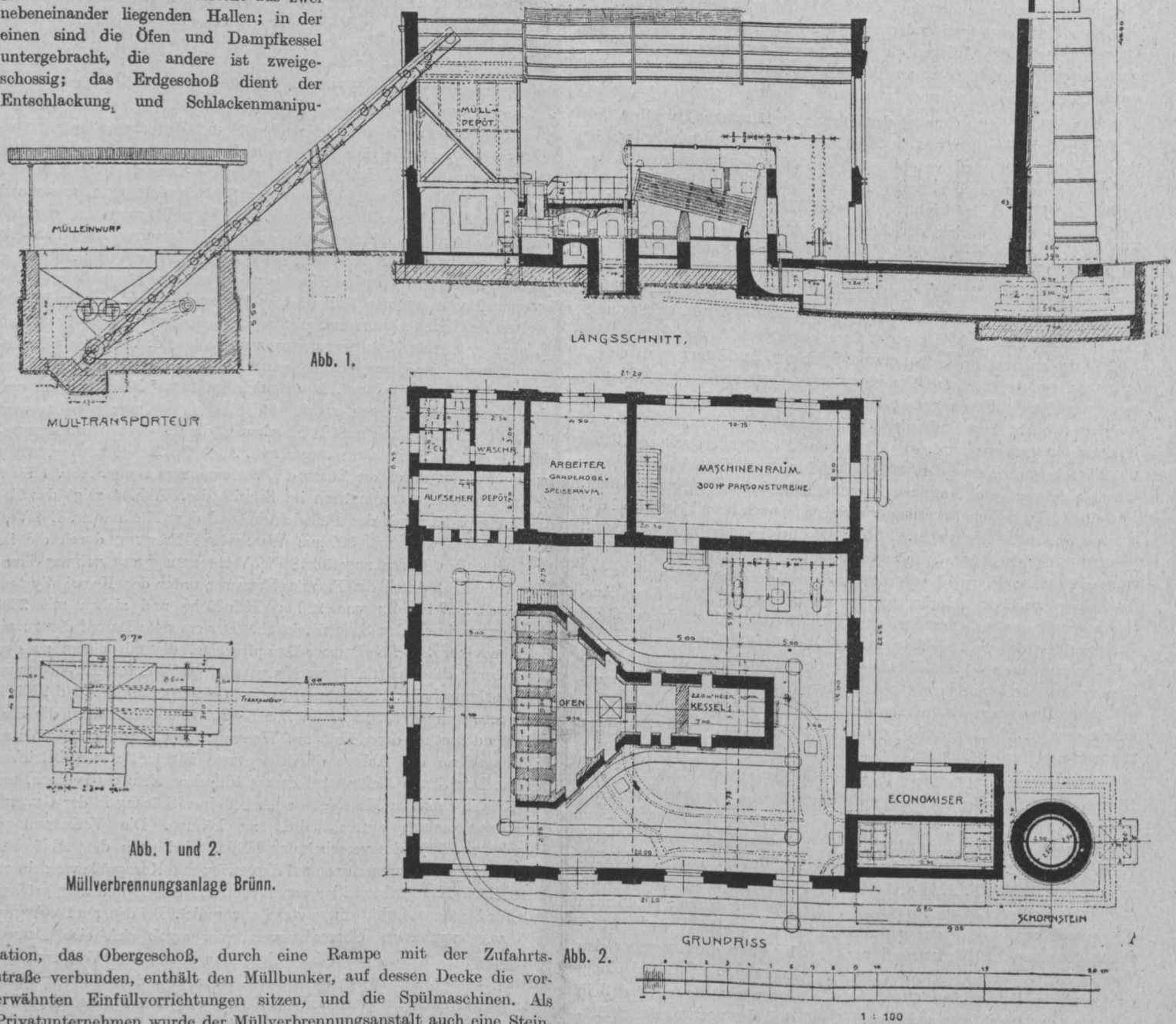


Abb. 1 und 2.  
Müllverbrennungsanlage Brunn.

lation, das Obergeschoß, durch eine Rampe mit der Zufahrtsstraße verbunden, enthält den Müllbunker, auf dessen Decke die vorerwähnten Einfüllvorrichtungen sitzen, und die Spülmaschinen. Als Privatunternehmen wurde der Müllverbrennungsanstalt auch eine Steinfabrik angegliedert, in der aus den Schlacken unter Zusatz von Kalk als Bindemittel Hintermauerungssteine hergestellt werden sollten. Bis die kostspieligen Versuche über das Fabrikationsverfahren abgeschlossen waren, hatte sich jedoch auf dem Baumarkt eine solche Änderung der Preise eingestellt, daß der Betrieb der Steinfabrik sich als ganz unrentabel erwies und trotz technisch einwandfreien Verfahrens und brauchbaren Fabrikates vorläufig wieder eingestellt wurde.

Das Kieler System kehrt auch in der Frankfurter Müllverbrennungsanlage wieder, die 1909 in Betrieb kam. Sie besteht aus sechs vierzelligen Öfen von je  $0.7 \text{ m}^2$  Rostfläche pro Zelle; zu jedem Ofen gehört ein Wasserröhrenkessel von  $125 \text{ m}^2$  Heiz- und  $40 \text{ m}^2$  Überhitzerfläche. Den einzelnen Zellen wurde eine kleinere Rostfläche gegeben, um die Entschlackung leicht von Hand aus vornehmen zu können. Wie in Kiel findet sich auch

Bunker durch Transportschnecken in die Öfen befördert werden soll. Auch die Vorkehrungen zur pneumatischen Entfernung des Flugstaubes aus dem Ofen mußten mehrmals geändert werden. Da nach Fertigstellung der Anlage sich mittlerweile die mechanische Zellenentschlackung Bahn gebrochen hatte, gelangte diese auch in Frankfurt nach einem Verfahren der Firma Herbertz zur Anwendung: vor Beschickung werden auf den Rost mehrfach gewundene oder mit Spitzen besetzte Eisenstangen gelegt, um die sich bei fortschreitender Verbrennung der Schlackenkuchen bildet; soll die Entschlackung erfolgen, so werden mittels einer Winde die aus dem Ofen vorstehenden Stangenenden und damit auch der Schlackenkuchen vorgezogen. Da sich das Verfahren bewährte und die beschwerliche Handarbeit der Entschlackung überflüssig machte, entfiel damit auch die Voraussetzung für die kleinen



Einzelzellen und es wurde vorläufig ein Ofen umgebaut, der jetzt statt der vier Zellen von je  $0.7 \text{ m}^2$  Rostfläche zwei von  $0.9 \text{ m}^2$  Rostfläche hat. Die Verbrennungsleistung dieses Ofens beträgt  $1150 \text{ kg/m}^2$  und Std. Die Kraftanlage in Frankfurt weist zwei Turbogeneratoren und eine Akkumulatorenatterie zur Ausgleichung der Verbrauchsschwankungen auf. Die Schlacke wurde bisher ohne weitere Zerkleinerung zu Hafenbauzwecken am Mainufer verwendet; in jüngster Zeit wurde noch mit dem Bau einer Schlackenzerkleinerungsanlage System Herberthz begonnen, um das Material zu Wegebauten und zur Betonbereitung verwenden zu können.

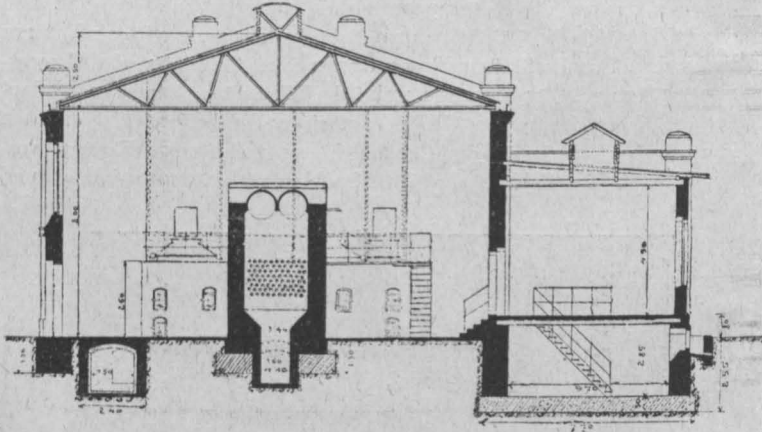


Abb. 3. Müllverbrennungsanlage Brunn. Querschnitt.

Eine wenn auch kleine, aber für den gegenwärtigen Stand des Herberthz-Systems sehr charakteristische Anlage ist bei der bereits erwähnten „Hausmüllverwertung München G. m. b. H.“ seit April 1911 in Betrieb. Sie dient zum Ersatz eines früher mit Kohlenfeuerung betriebenen Dampfkessels und erzeugt den Dampf für die Betriebsmaschine der Anlage. Der Müllofen hat drei Verbrennungszellen von je  $0.9 \text{ m}^2$  Rostfläche und arbeitet auf einen Steilrohrkessel Patent Burkhardt. Verfeuert wird ein Grobmüll, aus dem bereits maschinell das Sperrgut über  $200 \text{ mm}$  Durchmesser, dann das Feinmüll mit weniger als  $25 \text{ mm}$  Durchmesser und endlich mittels Handarbeit alle noch verwertbaren Substanzen entfernt worden sind. Das zur Verbrennung bestimmte Material wird in Kippwagen zum Ofengebäude gefahren; eine elektrische Drahtseilwinde zieht dort den Wagen zur Beschickungsbühne hinauf, die Entleerung erfolgt in einen Fülltrichter, wobei der sich entwickelnde Staub durch ein Gebläse abgezogen wird. Aus dem Fülltrichter fällt das Material direkt auf den Rost; die Trennungsklappe zwischen beiden wird durch einen Handzug am Heizstand betätigt, so daß die Verbrennung entsprechend geregelt werden kann. Der beim Entleeren der Kippwagen in den Fülltrichter entstehende Staub wird, wie erwähnt, sofort unschädlich gemacht, da die Saugleitung des Turboventilators, der die nötige Verbrennungsluft in den Ofen drückt, an die Abschlußhaube des Fülltrichters anschließt. Der Rost besteht aus einer hohlen, mit vielen Luftaustrittsöffnungen versehenen Grundplatte; auch die Seitenwände der Rosthöhle bestehen aus eisernen, doppelwandigen Platten, zwischen denen die Verbrennungsluft durchstreicht und hierbei stark vorgewärmt wird, ehe sie durch die Öffnungen der Bodenplatte austritt. Die Wärmeaufnahme der Verbrennungsluft dient gleichzeitig der Kühlung der gußeisernen Zellenwände; auf die Weise wird das für die Entschlackung gefährliche Anbacken der Schlacke erfolgreich vermieden. Die Entschlackungsfrage ist hier in sehr sinnreicher Weise gelöst. An die Ofentüre der zu entschlackenden Zelle wird jeweilig ein Entschlackungswagen (Abb. 5 und 6) gefahren, der nach vorne offen und dessen Bodenplatte durch einen Handkurbelmechanismus verschiebbar ist. Der Wagen wird mit dem Türrahmen gekuppelt, die nach oben verschiebbare Ofentüre bei abgestellter Luftzufuhr soweit gehoben, daß durch den schmalen Spalt die Bodenplatte in den Verbrennungsraum hinein- und unter den Schlackenkuchen gewunden werden kann. Nun wird bei ganz geöffneter

Ofentüre die Bodenplatte und mit ihr die daraufliegende Schlacke herausgewunden; einige glühende, obenaufliegende Schlackenstücke werden in den Ofenraum mit der Handkrücke zurückgestoßen, um die frische Beschickung, die nach Ziehen am Handgriff aus dem Fülltrichter in die Zelle fällt, wieder in Brand zu setzen. Da die Zeitdauer, während deren durch die offenen Türen kalte Luft in den Ofen eindringt, nur kurz ist, gestaltet sich die Verbrennung sehr regelmäßig und treten die bei Handentschlackung unvermeidlichen Temperaturschwankungen und Beeinträchtigungen des Verbrennungsvorganges hier nicht auf. Die Abnahmeversuche an dieser Anlage, vom Bayerischen Revisionsverein vorgenommen, ergaben die nachstehenden Daten:

#### Versuchsergebnisse der Müllverbrennungsanlage München — Puchheim.

Kesselheizfläche . . . . .	142 $\text{m}^2$ ,
Vorwärmerheizfläche . . . . .	72 „
Überhitzerheizfläche . . . . .	36 „
Zellenzahl . . . . .	3,
Rostfläche pro Zelle . . . . .	$0.9 \text{ m}^2$ ,
Versuchsdauer, insgesamt . . . . .	8 Std.
verheizte Müllmenge, insgesamt . . . . .	28.207 kg,
desgl., pro Stunde und Zelle . . . . .	1.175 „
Schlackenrückstände in Prozent . . . . .	46.8,
Verbrennungsleistung pro $\text{m}^2$ Rostfläche und Std. . . . .	1305 kg,
verdampftes Speisewasser, insgesamt . . . . .	25.124 „
desgl., stündlich pro $\text{m}^2$ Kessel- und Vorwärmerheizfläche . . . . .	14.65 „
desgl. stündlich pro $\text{m}^2$ Kesselheizfläche allein . . . . .	22.1 „
mittlerer Dampfüberdruck . . . . .	11.2 Atm.,
mittlerer Kohlensäuregehalt der Heizgase am Kessellende . . . . .	12.8%

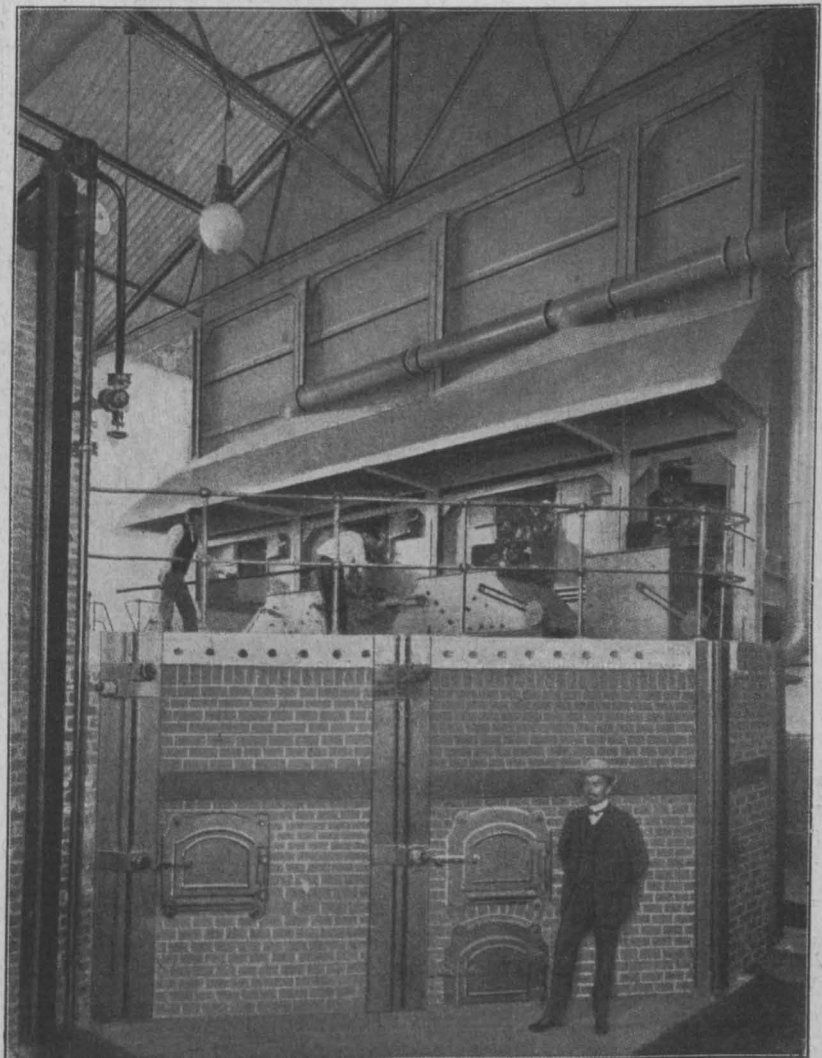


Abb. 4. Brunn: Beschickungspodium und Müllbunker.

mittlerer Kohlenoxydgehalt der Heizgase am Kesselende	0.4%,
mittlere Heizgastemperatur über den Öfen	922°,
mittlere Heizgastemperatur am Kesselende	286°,
Verdampfungsleistung pro kg Müll	0.891 kg,
desgl., auf Normaldampf umgerechnet	1.01 „
mittlerer Kraftverbrauch für das Turbogebälse	4.5 P.S.

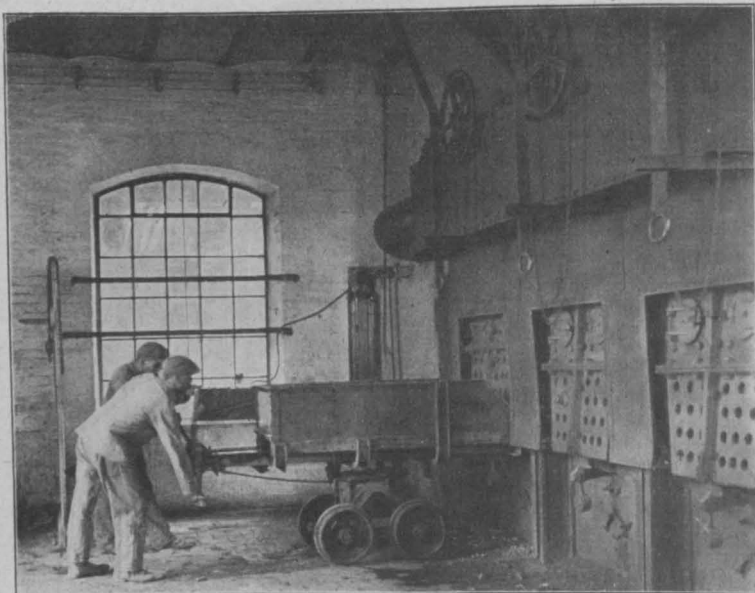


Abb. 5. Puchheim: Hineinwinden der Bodenplatte des Entschlackungswagens in den Ofen bei fast geschlossener Ofentüre.

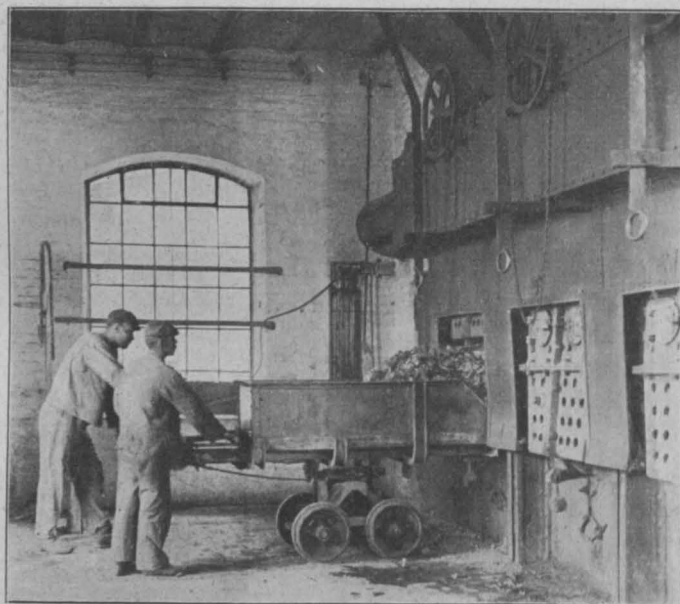


Abb. 6. Herausziehen des Schlackenkuichens aus dem Ofen mittels Entschlackungswagens.

Die in Puchheim bewährte Type des Müllofens dient auch den weiteren jetzt im Bau befindlichen Anlagen der Herbertz-Unternehmung als Muster; es sind die Verbrennungsanlagen in Leiden in Holland (ein zweizelliger Ofen für 50 t Leistung pro 24 Std.), Altona (drei dreizellige Öfen für je 75 t pro 24 Std.), Triest (zwei gleiche Öfen wie in Altona) und Abbazia (ein zweizelliger Ofen für 50 t Leistung pro 24 Std.).

Die Anlage in Triest soll im Laufe des Jahres 1913 den Betrieb aufnehmen, ihre Einrichtungen seien an Hand von Mitteilungen, die dem Verfasser von der Erbauerin zur Verfügung gestellt wurden, noch näher beschrieben. Der vorhandene Fuhrpark mußte beibehalten werden. Die Anlage soll während 24 Std. betrieben werden, die Anfuhr des Mülls erfolgt in za. 8 bis 10 Std., infolgedessen muß zum Ausgleich ein Stapelbehälter für das Müll vorgesehen werden. Die Müllwagen fahren in eine

Anfuhrhalle, in welcher das Müll aus den Wagen in den gemauerten Behälter eingestürzt wird. Dieser Behälter liegt unter dem Wirkungsbereich eines Greiferkranes. Unter dessen Wirkungsbereich liegen auch die Öffnungen der Fülltrichter der Müllöfen, so daß die Füllung dieser Trichter mittels Greifer erfolgt, wobei jedesmal  $\frac{3}{4}$  bis 1 m<sup>3</sup> in die Fülltrichter hineinbefördert wird. Der beim Öffnen des Greifers entstehende Staub wird durch eine den Greifer mit den Fülltrichtern verbindende Staubglocke unschädlich gemacht. Durch die Anwendung dieses Greifers geschieht die Beschickung staubfrei und mechanisch durch einen einzigen Arbeiter, der nur die Steuerapparate des Kranes zu betätigen hat. Von den beiden Öfen dient der eine dem Betriebe, der andere ist als Reserve vorhanden. Zur Preßluftherzeugung dienen zwei Gebläse, deren Gesamtleistung für zwei Öfen ausreicht, wobei die Windleitung derart angeordnet ist, daß jedes der beiden Gebläse auf einen der beiden Öfen arbeiten kann, so daß auch für die Gebläseleistung vollständige Reserve vorhanden ist. Die Gebläse sind im Maschinenraume untergebracht und

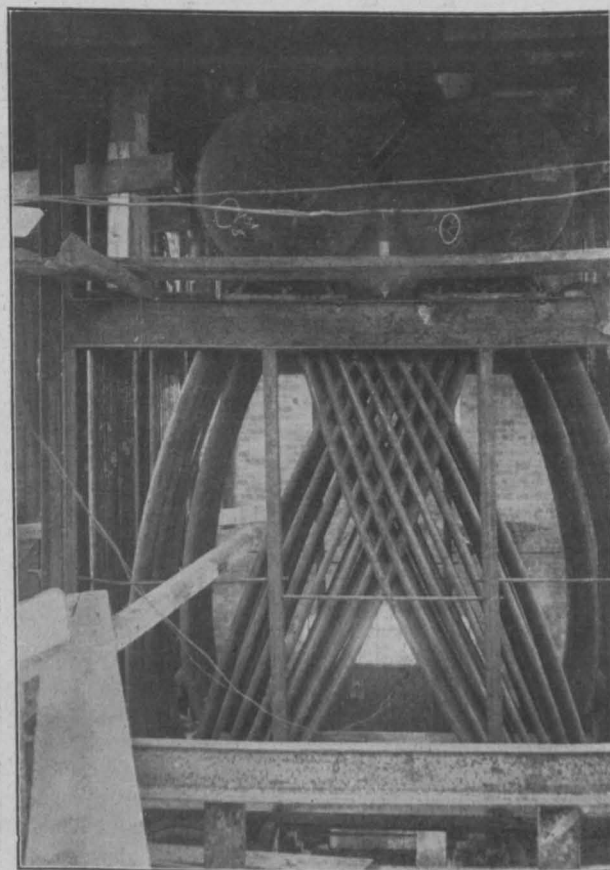


Abb. 7. Burkhardt-Kessel während der Montage.

saugen die Verbrennungsluft vor den Öfen und aus den Fülltrichtern ab. Die Entschlackung der Zellen erfolgt in der gleichen Weise, wie bei der Anlage in Puchheim beschrieben. Die Flugasche wird in einen Flugaschenwagen abgelassen, der zu einem Becherwerk gefahren wird. Dieses Becherwerk hebt die Asche in einen eisernen Hochbehälter, aus welchem sie in Karren abgelassen wird. Der Rauchkanal ist auf besonderen Wunsch der Stadtverwaltung doppelt ausgeführt, so daß durch Umstellen einer Rauchklappe einer der beiden Rauchkanäle benutzt und der andere während des Betriebes von Flugasche gereinigt werden kann. Jeder Ofen ist mit einem Steilrohrkessel Patent Burkhardt von je 160 m<sup>2</sup> wasserberührter Heizfläche, 55 m<sup>2</sup> Überhitzer-, 82 m<sup>2</sup> Vorwärmer-Heizfläche verbunden. Die Kessel (Abb. 7 und 8) bestehen aus je zwei walzenförmigen Unter- und Oberkesseln, über letzteren sitzt noch ein reichlich bemessener Dampfsammler. Ober- und Unterkessel sind durch ein System sich kreuzender Dampferzeugungsrohre von 51 mm äußerem Durchmesser verbunden, deren je sieben in einer Ebene liegen. Die Fallrohre für den Rücklauf sind größer bemessen und bilden die äußere Begrenzung des Kesselsystems. Der erste Feuerzug steigt längs der Verdampfungsrohre auf, in scharfer Wendung schließt sich der zweite, geteilte Feuerzug nach unten und längs der Fallrohre führend an, in



den dritten, parallel zu den beiden Längswänden des Kessels liegenden Zug sind die Vorwärmerröhrenbündel eingebaut. Da immer der nächstfolgende, kühlere Kesselzug den vorhergehenden heißeren einhüllt, sind die Strahlungsverluste wesentlich vermindert; die im dritten Feuerzuge ausstrahlende Wärme wird von den Vorwärmerröhren aufgefangen. Die Verdampfungsrohre erstrecken sich nicht über die ganze Länge des Horizontalkessels, sondern sind in dessen Mitte unterbrochen; hier liegt in Parallelschaltung zum ersten Feuerzug der Überhitzer in horizontalen Schlangenrohrwindungen. Am oberen Ende des Überhitzers bilden Regelklappen die unmittelbare Verbindung mit dem Fuchs. Durch Verstellung der Klappen kann die Überhitzung beliebig und wirksam reguliert werden, da die Feuergase alle zum Überhitzerzug streben, in dem sie den geringsten Widerstand zum Schornstein haben. Der Anprall der im ersten Zuge mit mäßiger Geschwindigkeit aufsteigenden Feuergase an die gekreuzten Dampferzeugungsrohre schlägt schon einen großen Teil der Flugasche nieder, welche in die untere Entstaubungskammer fällt.

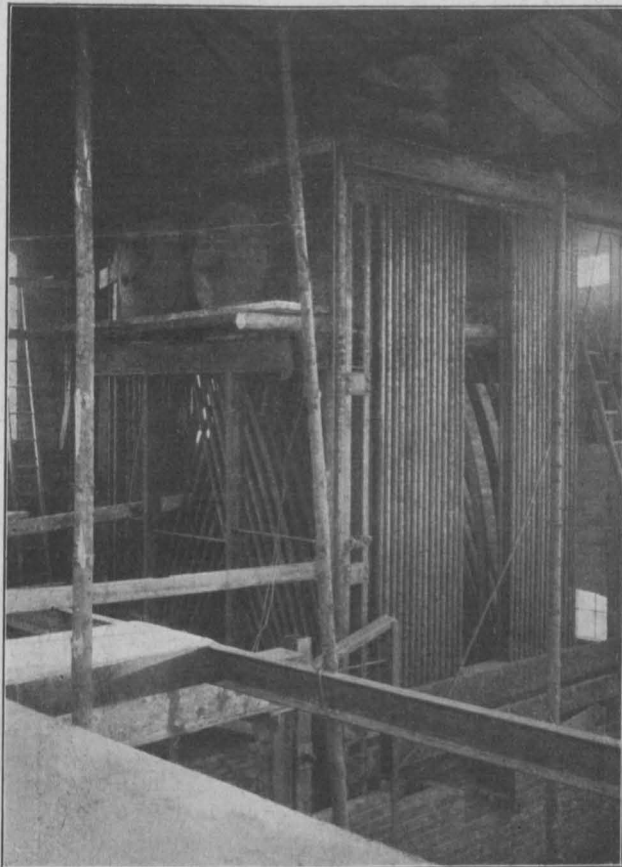


Abb. 8. Burkhardt-Kessel während der Montage.

Die mehrmalige scharfe Ablenkung der Rauchgase zwischen den einzelnen Kesselzügen bringt weitere Flugstaubmengen zur Ausscheidung, die durch Klappen leicht zu entfernen sind. An den Heizflächen kann sich die Flugasche fast gar nicht ansetzen, da sie nur aus nahezu vertikalen Röhrenbündeln bestehen, überdies sind für die Reinigung während des Betriebes Ausblasedüsen angeordnet, durch welche man mittels Blaserohr den Staub von den Vorwärmer- und Überhitzerröhren abblasen kann. Ruhige Dampfbildung, hervorragend guter Wasserumlauf und nicht in letzter Linie der geringe Bedarf an Bodenfläche bilden wertvolle Eigenschaften des Burkhardt-Kessels. Der erzeugte Dampf wird in einer liegenden Verbundmaschine, die mit einem Drehstromerzeuger gekuppelt ist, nutzbar gemacht. Es werden zwei derartige Maschinensätze aufgestellt, die sich schon im Besitze der Stadt befanden und bisher auf dem Gaswerke verwendet wurden. Die Zerkleinerung der Schlacke erfolgt auf gleiche Weise wie in Kiel und Frankfurt: der Schlacken Kuchen wird unmittelbar nach Entfernung aus der Zelle in glühendem Zustande in einen Wasserbehälter gestürzt. Durch die plötzliche Abkühlung zerspringt die Schlacke in einzelne Stücke, die am Boden des Wassertroges von einer Baggerkette erfaßt, langsam durch den Trog bewegt und in Stücken von etwa Faustgröße durch die Kette auf eine

Schüttelrinne gehoben werden. Auf dieser findet eine Trennung der Metallteile von der Schlacke nach dem spezifischen Gewichte mechanisch statt. Das gewonnene Material läuft einem Behälter zu, aus welchem es mittels des Greifers, der für die Müllbeschickung vorhanden ist, in Wagen verladen werden kann.

Über die Verwendbarkeit der Müllschlacke als ökonomischer Ersatz für Sand zur Mörtelbereitung, zur Beton- und Eisenbetonerzeugung, zur Fabrikation von Schlackensteinsiegeln liegen schon zahlreiche günstige Ergebnisse vor. Genaue Versuche mit Mauersteinen aus der Schlackensteinfabrik in Kiel wurden im kgl. Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde vorgenommen und dabei eine mittlere Materialdruckfestigkeit von  $164 \text{ kg/cm}^2$  festgestellt. Um die Widerstandsfähigkeit gegenüber der Einwirkung von Feuer und Löschwasser zu konstatieren, wurde bei dieser Gelegenheit auch eine Brandprobe an einem aus den Versuchssteinen aufgebauten Häuschen vorgenommen. Bis auf vereinzelte ganze Absprengungen und feine Risse in einzelnen Steinen blieben hiebei die Steine rißfrei. Als Gesamtergebnis erwiesen sich die Steine bezüglich der Wasseraufnahmefähigkeit und Festigkeit guten Kalksandsteinen gleichwertig. Zu Hintermauerungszwecken sind sie vorzüglich geeignet.

Die beiden Herbertz-Anlagen in Lovrana und Abbazia sind reine Müllvernichtungsanlagen ohne Dampfkessel und werden nur stundenweise nach Maßgabe der vorhandenen und zu beseitigenden Müllmengen betrieben. Die Anlage in Abbazia dient zum Ersatze eines aus früheren Jahren bestehenden, nach englischem System gebauten Müllofens, dessen Betrieb der starken Rauch- und Staubentwicklung wegen eingestellt werden mußte.

(Schluß folgt.)

## Mitteilungen aus verschiedenen Fachgebieten.

**Zur Frage des Architektenhonorars.** Wie die Pariser Zeitschrift „La construction moderne“ berichtet, beschäftigt sich nun auch die französische Architektenschaft mit einer zeitgemäßen Regelung ihres Honorartarifes. Arch. Grignard widerlegt die zu Gunsten der Beibehaltung des alten 5%-Tarifes aufgestellte Behauptung, daß die von Jahr zu Jahr steigenden Baukosten eine automatische Erhöhung des Architektenhonorars herbeiführen, durch vergleichende Kostenanschläge für ein Bauwerk aus der Zeit Ludwigs XVIII. und für dasselbe Objekt, wenn es in unseren Tagen zur Ausführung gelangt wäre. Grignard zeigt mit diesem Vergleiche, daß die Baukosten der Gegenwart um ein geringes niedriger seien als die zur Zeit der Restauration und leitet aus diesem Umstande und den ungleich höheren Lebensanforderungen und Regionen die zwingende Notwendigkeit einer Tarifierreform ab. Der von der „Chambre syndicale“ ausgearbeitete Vorschlag geht dahin, den Architekten für alle gewöhnlichen Hochbauten (beiläufig Klasse 1 bis einschließlich 3 des österreichischen Tarifes), sobald die Baukosten F 1000 erreichen, ein Honorar von 5% zu gewähren. Bleibt aber die Bausumme unter F 21.000, so ist dieser  $\frac{1}{11}$  der Differenz zwischen den effektiven Baukosten und F 21.000 zuzuschlagen und erst von dieser Summe der Satz von 5% zu berechnen. Es ergeben sich demnach beispielsweise bei einem Kostenanschlag von F 1000 15%, bei F 2000 9.75%, bei F 10.000 5.55% als Architektenhonorar. Für alle Objekte höherer architektonischer Ausstattung und dekorative Durchbildungen wären dem Architekten — dem Vorschlage gemäß — mindestens 10% als Honorar zu gewähren.

**Eine Wasserkraftanlage mit 1650 m Gefälle.** Zivilingenieur A. Boucher in Lausanne, nach dessen Plänen schon mehrere Wasserkraftanlagen mit verhältnismäßig hohem Gefälle erbaut worden sind, plant, für die Société d'Electro-Chimie in Paris die Wasserkraft des in der Nähe von Martigny im Kanton Wallis gelegenen Lac de Fully mit dem hohen Gefälle von 1650 m Fallhöhe in einer Turbinenanlage in elektrische Kraft umzuwandeln. Die Ausführung dieses Projektes ist inzwischen auch beschlossen worden, die erforderlichen Lieferungen sind vergeben und mit den Arbeiten ist bereits begonnen worden. Besonderes Interesse bei dieser Anlage bietet jedenfalls die Frage, in welcher Weise die Rohrleitung ausgeführt wird, um dem im unteren Teil bis auf 165 Atm. steigenden Betriebsdruck zu genügen. Es hat sich dafür aber eine ebenso einfache wie vollkommene Lösung gefunden. Die  $4\frac{1}{2} \text{ km}$  lange Leitung, die aus Röhren von 600 und 500 mm Durchmesser und von 6 bis 45 mm Wandstärke bestehen soll, wird im oberen Teil in der bekannten Ausführung aus mittels Wassergas geschweißten Rohren hergestellt; für den unteren Teil dagegen, der den hohen Druck auszuhalten hat und für welchen deshalb geschweißte Rohre nicht mehr ausreichen, werden nahtlos gezogene Rohre verwendet. Die nahtlosen Rohre, die aus dem Stahlblock mittels starker Ziehpressen hergestellt werden und auch in allen Durchmessern geliefert werden können, bieten vermöge ihrer vollkommenen Homogenität jedenfalls die denkbar größte Sicherheit,



zumal für eine Anlage wie diese, an welche so hohe Anforderungen gestellt werden. Die Turbinen für 15.000 PS werden von der bekannten Ingenieurfirma Piccard, Pictet & Co. in Genf gebaut, während die Rohrleitung von der Stahlwerkfirma Thyssen & Co. geliefert wird, die in Mülheim a. d. Ruhr ausgedehnte Stahl-, Blech- und Röhrenwalzwerke sowie eine Wassergas-Rohrschweißerei für große Rohre besitzt und schon umfangreiche Rohrleitungen für Wasserkraftanlagen ausgeführt hat.

**Schönheit der Nutzbauten.** Noch immer findet man Nutzbauten, welche durch Anbringung irgend welcher architektonischer Formen einer gewissen Stilrichtung angehören und daher besser repräsentieren sollen. Besonders auf dem Lande, oder wenn die erforderliche Architektur gleich von der liefernden Firma, bezw. Maschinenbauanstalt mitbearbeitet wird, findet man Objekte, die trotz ihres Stiles alles weniger als schön und gewiß selten zweckentsprechend sind. Die Maschinenindustrie hat sich längst von der „zierenden“ Architektur befreit, nicht so der Industriebau. Wenn man die hergebrachten Stilformen wegläßt und nur das Einfachnützliche und das Konstruktivnötige betont, kommt man sicher nicht nur zu zweckentsprechenden, sondern gewiß zu Bauten, die allem modernen Schönheitsempfinden entsprechen. An einigen Gegenbeispielen, die der „Werkstattstechnik“ 1913, Nr. 1, entnommen sind, läßt sich obiger Grundsatz sehr gut darlegen. Insbesondere an kleineren Bauten wird am meisten gesündigt und nicht wenige unserer Kraftzentralen in den Alpen gleichen jenen Burgen, welche Abb. 1\*) darstellt, und was an kleineren Transformatorenhäuschen usw. geleistet wird, dafür gibt Abb. 2 ein entsprechendes Bild. Die Gegenbeispiele zeigen, wie schön dies ohne die althergebrachten Stilformen gemacht werden kann.

Ing. Ludwig Fischer.

**Versuche zur Bekämpfung der Schlagwettergefahr.** Im Laboratorium der Westfälischen Berggewerkschaftskasse sind seit längerem Versuche mit einem von der Firma Zeiß in Jena gebauten Werkzeuge, dem sogenannten Interferometer, durchgeführt

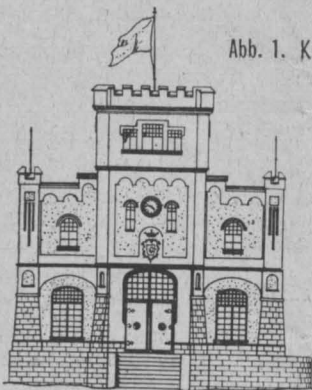


Abb. 1. Kraftzentralen.

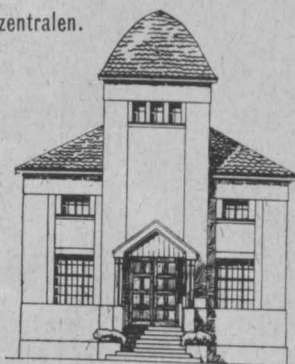


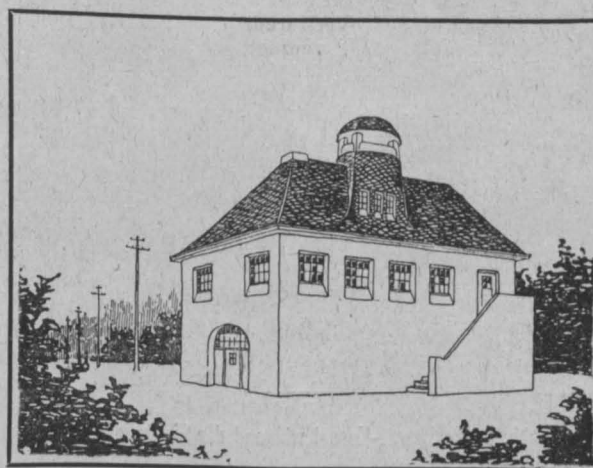
Abb. 2. Transformatorenhäuschen.

worden, das eine optische Analyse von Gasen ermöglicht. Die Wirkung des Apparates beruht darauf, daß ein geradliniges Lichtbündel durch zwei parallele, gleich breite Spaltblenden in zwei Lichtbündel zerlegt wird, die durch Interferenz in einem Fernrohr sehr feine, schwarze und bunte Streifen erzeugen. Vor dem Eintritt in das Fernrohr läßt man nun die beiden Lichtbündel durch zwei mit Fenstern verschlossene Kammern gehen. Sind beide Kammern mit dem gleichen Gase gefüllt, so entsteht die normale Beugungserscheinung. Füllt man aber eine Kammer mit einem anderen Gase, so wandern die Interferenzstreifen. Man kann sonach das Instrument zur Analyse der Gase anwenden, deren Zusammensetzung an einer Skala abgelesen werden kann. Das Interferometer ist tragbar und kann in die Grube mit hinunter genommen werden. Die mit diesem Instrument durchgeführten Versuche erfolgten nun derart, daß man von den Zechen eingesandte Schlagwetterproben sowohl in dem Interferometer als auch zur Kontrolle auf gasvolumetrischem Wege untersuchte. Dabei soll sich ergeben haben, daß die Abweichung der Resultate im Interferometer von denen des absolut zuverlässigen volumetrischen Verfahrens nur so belanglos war, daß sie für die Praxis nicht ins Gewicht fällt. Allerdings können im Interferometer nur solche Gasgemische untersucht werden, die sich bloß aus zwei Veränderlichen zusammensetzen, also im vorliegenden Falle aus Luft und Methan, dem schlagwetterbildenden Grubengase.

Das tragbare Interferometer zeigt sich als zu einer raschen Orientierung über den Grubengasgehalt geeignet. Es empfiehlt sich, die jeweilige Wetterprobe in einer Wetterröhre zu sammeln und diese über Tag durch das Interferometer zu schicken. Eine derartige Analyse dauert nur etwa eine Minute und würde eine zuverlässige und schnelle Orientierung über das Auftreten von Schlagwettern darbieten, die angeblich für die ständige Betriebsüberwachung vollständig ausreichen soll.

**Neuere Eisenbetonforschungen.** Überblickt man als Praktiker die jüngeren Eisenbetonforschungen, so wird man im allgemeinen nicht sehr erbaut sein. So interessant und geistvoll viele dieser theoretischen Arbeiten und Versuche angelegt sein mögen, so behandeln sie doch zum Teil Dinge, die in der Praxis niemals vorkommen. Die Berechnungen erstarren in umständlicher Auswertung unerhört schwieriger, statisch vielfach unbestimmter Fälle, die praktisch, eben zufolge der Unbestimmtheit, Unsicherheit ihrer ganzen Auffassung, stark überdimensioniert werden müssen, bei denen also eine ganz rohe, elementare Rechnung genügend verwendbare Näherungswerte gegeben hätte. Die Versuche wiederum werden mit Konstruktionselementen und unter Bedingungen vorgenommen, die der Praxis vollkommen fernstehen. Es soll natürlich nicht verkannt werden, daß auch diese Methode mitunter Rückschlüsse und Aufstellung einer Gesetzmäßigkeit zuläßt, meist aber ergeben sich Extremwerte, die nur mit starken Fragezeichen auf mittlere, schwankende Verhältnisse (am Bau) übertragen werden dürfen.

Besonderes Interesse verdienen daher zwei Versuchsreihen, über die Professor Dr. Ing. Saliger (Wien) in jüngster Zeit berichtet. Sie stellen in ihrer ganzen Anordnung und Durchführung ein Material dar, das für praktische Zwecke unmittelbar verwendbar ist. Die erste dieser Versuchsgruppen behandelt die Lastverteilung in Eisenbeton-Rippenplatten\*), das sogenannte Mittragen der benachbarten Rippen, wenn eine Rippe allein belastet wird. Dieser Fall tritt im Hochbau sehr häufig ein, wenn eine Scheidemauer der ganzen



Länge nach auf einer Rippe zu stehen kommt. Es wurden zwei vollständig baumäßig hergestellte Versuchsdecken untersucht, nämlich eine gewöhnliche Monier- und eine Rohrzellendecke. Die lichte Spannweite betrug 5.70 m, die Höhe der sieben Rippen 35 cm; Stegstärke 20 cm bei der hauptbelasteten Rippe, 7.5 cm bei den anderen. Die Erprobung erfolgte nach etwa drei Monaten, die Betonmischung war 1:6.5, also ziemlich mager, wie dies am Bau häufig vorkommt, wo, beabsichtigt und unbeabsichtigt, mitunter in der Sparsamkeit mit Zement etwas weit gegangen wird. Die Versuche ergaben, daß die hauptbelastete Rippe etwa 60% der Gesamtlast übernahm, 40% verteilten sich in bestimmtem Verhältnis (aus den gemessenen Durchbiegungen berechnet) auf die anderen Rippen. Sicherlich ein Ergebnis, das von Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit einer Anordnung ist; denn die derzeit geltenden polizeilichen Bestimmungen gestatten nicht, ein Mittragen der Nachbarrippen überhaupt in Rücksicht zu ziehen, so daß man bei starken Lasten und beschränkter Konstruktionshöhe zu der teuren und wenig wirksamen Druckgurtbewehrung greifen muß. Die vorliegenden Versuche gestatten natürlich noch lange keine bestimmte Formulierung, geben aber doch einen wertvollen Fingerzeig.

Noch wichtiger ist die zweite Gruppe der Saligerschen Versuche „über den Wert verschiedener Normalbewehrungen in Eisenbetonbalken“\*\*\*). Bei geringer verfügbarer

\*) Die Bildstücke obiger Abbildungen wurden uns von Herrn Professor W. Franz in Charlottenburg gütigst überlassen. Der Schriftleiter.

\*) „Armierter Beton“ 1912, H. 10.

\*\*) „Mitteilungen über Zement-, Beton- und Eisenbetonbau“ 1912, Nr. 19 u. 20.



Konstruktionshöhe verlangen alle Eisenbetonverordnungen eine Bewehrung der Druckzone durch Längseisen, sofern die starke Belastung ein Überschreiten der Druckspannung von  $40 \text{ kg/cm}^2$  bedingen würde. In Kreisen der Praktiker hat man aber die Wirksamkeit solcher Druckbewehrungen in Zweifel gezogen; lange, dünne Rundeisenstäbe sind eben für Druckbelastung wenig geeignet. Überdies hat das Einlegen der Eisen auf die Beschaffenheit des Betons einen ungünstigen Einfluß\*). Schon vor längerer Zeit haben Bach und Graf\*\*), auch andere Forscher, Versuche über die Wirksamkeit von Druckbewehrungen angestellt. Diese Versuche sind aber vollkommen wertlos, da sie mit 7% stark bewehrten Balken vorgenommen wurden. Solche Balken kommen nur in Laboratorien, niemals oder nur ausnahmsweise auf dem Bauplatz vor. Saliger untersuchte neun Balkentypen, die eine ziemlich vollständige Reihe von schwach (0.8%), mittelstark (2%) und stark (4%) bewehrten Balken ergeben. Auch die in letzter Zeit häufiger zur Ausführung kommenden Balken mit Spiralbewehrung der Druckzone sind darunter vertreten. Ein näheres Eingehen auf die sehr ausführlichen und in den Einzelheiten lehrreichen Versuche kann an dieser Stelle erspart bleiben. Die Ergebnisse waren, wörtlich nach Saliger, folgende:

„1. Die Tragfähigkeit schwach und mittelstark bewehrter Balken ist durch den Zugwiderstand der Eisen begrenzt; der Zugwiderstand reicht aber nicht wesentlich über die Streckgrenze des Eisens; diese ist daher maßgebend, nicht die Zugfestigkeit.

2. Bei der in der Praxis üblichen schwachen Bewehrung unter 1% wird die Festigkeit mittelguten Betons nur unvollkommen ausgenutzt.

3. Eine Verstärkung der Druckzone durch Eiseneinlagen in mittelstark (2%) zugbewehrten Balken, wie sie die Praxis bei beschränkter Bauhöhe anwendet, ist so lange wertlos, als der Beton wenigstens mittlere Güte besitzt (170 bis  $180 \text{ kg/cm}^2$  Würfelzugfestigkeit).

4. Jede Verstärkung der Zugzone erhöht die Tragfähigkeit. Die praktische Ausnutzung dieser Tatsache ist aber nur bei Erhöhung der zulässigen Betonpressungen mit wachsender Zugbewehrung möglich.

5. Die Tragfähigkeit stark bewehrter Balken (2 bis 4%) hängt vom Widerstand der Druckzone ab, in erster Linie also von der Druckfestigkeit des Betons. Der Widerstand wird durch Längseisen, Bügel oder Umschnürung in jenem Maße erhöht, das durch die übliche Berechnung doppelt bewehrter Balken (mit Einschluß der Bügel) bei  $n = 15$  oder  $2n$  für Umschnürung erhalten wird. Da die Praxis aber aus wirtschaftlichen Gründen Balken mit mehr als 2% Zugbewehrung nur selten anwendet, so liegt in der Regel auch keine Veranlassung zur Anwendung der doppelten Bewehrung vor.“

Es sind dies sehr bedeutsame Ergebnisse, die jedem Praktiker seit langem vorschweben. Jede Verstärkung der Zugzone erhöht die Tragfähigkeit; und doch muß man ungezählmal zur nutzlosen Druckbewehrung greifen, weil die Vorschriften es verlangen. Diesen Punkt hat der hervorragende Praktiker Professor Schüle (Zürich) schon lange vorausgesehen, indem er für die zulässige Betondruckspannung die Formel  $\sigma_b = 40 + 0.05 (1200 - \sigma_b)$  vorschlägt, das heißt eine mit wachsender Zugbewehrung wachsende zulässige Betonpressung. Ing. Ernst Schick.

## Fachgruppenberichte.

### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

#### Bericht über die Versammlung am 14. Jänner 1912.

Der Obmann Obergeringenieur A. Weinberger eröffnet die Versammlung, begrüßt die erschienenen Gäste und Mitglieder und teilt mit, daß am 18. Februar die Neuwahl des Fachgruppenausschusses stattfindet. Zu diesem Zwecke hat sich der gegenwärtige Ausschuß als Wahlausschuß konstituiert und wird der Fachgruppe eine Kandidatenliste in Vorschlag bringen.

Der Vorsitzende verliest ein Entschuldigungsschreiben des Herrn Hofrates Kick und ladet hierauf Herrn Dr. Ing. Rudolf Böhm, Oberkommissär des k. k. Patentamtes, ein, das Wort zu seinem Vortrage: „Kritische Betrachtungen der durch Einführung des Schnellbetriebes beeinflussten Ausgestaltung der Spiralbohrerschäfte“ zu ergreifen.

Der Vortragende erinnert zuerst an die Mitteilungen, die Herr Hofrat Dr. Kick in der Fachgruppe über die Erfindung des Schnelldrehstahles durch die Amerikaner Taylor und White machte, und daran, welche Unsummen Geldes die systematischen Versuche gekostet haben. Er weist darauf hin, daß diese amerikanischen Firmen nicht nur auf ihre Kosten kamen, sondern daß auch alle anderen Betriebe auf Schnellbetrieb übergingen und die alten Werkzeugmaschinen durch moderne Hochleistungsmaschinen ersetzten. Daß das Gebiet des Bohrens von dieser Umwälzung ergriffen werden mußte, stellt der Vortragende als eine Erscheinung hin, die bei zwei technologisch so verwandten Gebieten, wie es das Drehen und Bohren sind, selbstverständlich eintreten mußte. Bezüglich des Einflusses des Schnellbetriebsstabes auf die Herstellung der Spiralbohrer wies Dr. Böhm auf den von ihm in den Heften 9 bis 13 und 22 der „Werkstattstechnik“ (Berlin, Springer) bereits erschienenen Artikel

hin und führte bezüglich der Schaftformen der Spiralbohrer aus, daß hauptsächlich die Flach- oder Profilstahlbohrer zu untersuchen sind, da bei letzteren eine Stahlersparnis noch im Schaftteil zur Anwendung gelangte.

Vor dem Eingehen in die Kritik werden noch die Vorteile des bisherigen gefrästen Spiralbohrers in Erinnerung gebracht: Voller Schaft, allmähliches Auslaufen der Schaftnuten des Schneidteiles in den Schaftteil, daher günstiger Übergang für den gefährlichen Querschnitt. Dann betonte der Vortragende, daß die Mitnahme des Bohrers nur durch reine Reibung erfolgen darf und nicht durch die Morselippe, die schon ihrer Dimension nach nicht geeignet ist, die Mitnehmerarbeit allein zu leisten. Er erwähnte das Verdienst der Firma J. Kastner in Wien für Österreich, durch Spezialversuche im Jahre 1906 obige Anschauung bestätigt und nachgewiesen zu haben, daß der Vollkonus in seiner Längsmittte sogar mit einer Nut von  $\frac{1}{3}$  der Konushöhe versehen und die Schaftlippe abgeschnitten werden kann, ohne daß der Bohrer im Futter gleiten wird. Der Vortragende bezeichnete von vornherein schon alle jene Wege als schlecht, die darauf hinauslaufen, die Mitnahme des Bohrers der Schaftlippe zu überlassen. Außerdem sei es für den Übergang zwischen Schneid- und Schaftteil ungünstig, wenn der Querschnitt des Bohrers an dieser Übergangsstelle schwächer sei als im Schneidteil, weil aus dem größeren Aufwindungsbestreben unangenehme Begleiterscheinungen für die Bohrarbeit auftreten, nämlich Vergrößerung der Lochweite mit der Lochtiefe, Unrundwerden des Bohrloches, größere Facettenreibung, größerer Kraftbedarf. Diese Nachteile treten selbstverständlich bei Flachstahlbohrern immer in größerem Maßstabe auf als bei Profilstahlbohrern, selbst bei gleichem Stückgewicht.

Als Maßstab für seine Gruppierung und Reihenfolge der zahllos in Erscheinung getretenen Schaftformen stellt Dr. Böhm ausschließlich die Steigerung des Gesamteffektes des Spiralbohrers bei angenommener gleicher Stahlmarke hin und kommt zu folgender Gruppierung:

1. Gerade auslaufender Schaftteil, der zugleich Einspannschaft ist;
2. gerade auslaufender Schaftteil mit aufsteckbaren Ergänzungsstücken;
3. gerade auslaufender Schaftteil mit dauernd verbundenen Ergänzungsstücken;
4. umgeschmiedeter oder verwundener Schaftteil.

Die Kritik der verschiedenen Gruppen nahm der Vortragende an Hand zahlreicher Lichtbilder vor, die es dem Zuhörer ermöglichen, rasch und ohne Verwechslung folgen zu können.

Zur Erörterung kamen folgende Konstruktionen:

1. Gruppe: O'Reilly, Frederickson, May, Storck;
2. „ Osborn, Clark, Knight, Becker, Beardshaw, Brown;
3. „ Osgood, Down, Wing & O'Reilly, Pratt, Newbold, Hanlin & Ross, Spencer;
4. „ Smith, Hoefer, Hackett (amerikanische Schaftform), Stock (deutsche Schaftform), Beardshaw (englische Schaftform) und Böhler-Dr. Böhm (österreichische Schaftform).

Der Vortragende schloß seine Kritik mit einigen Betrachtungen über die bei zylindrischen Schäften moderner, gefräster Spiralbohrer aufgetretenen Neuerscheinungen und erläuterte sie ebenfalls an Hand von Lichtbildern: Thürmer (Kombination von Spannfächern); Schäfer (Ausstoßvorrichtung); Pratt, Reynolds, Knecht, Loewe und Kastner (Mitnehmereinrichtungen).

Um ein richtiges Urteil sowohl über Ökonomie als auch über Leistung bei Bohren verschiedener Stahlprovenienz zu erhalten, empfiehlt Dr. Böhm jene einfache Methode, die Herr Inspektor Braun zur Erprobung von Drehmessern bei den k. k. Staatsbahnen eingeführt hat: nämlich, aus dem Preis des einzelnen Bohrers in Kronen oder Heller und der erbohrten Gesamtlänge im Bohrloch in Millimetern einen Quotienten zu bilden: je kleiner dieser Quotient, um so mehr empfiehlt er den betreffenden Bohrer zur Anschaffung.

Der Vortrag wurde von der Versammlung mit großem Beifalle aufgenommen. Obergeringenieur Weinberger weist darauf hin, daß Dr. Böhm ein Gebiet der technischen Kleinarbeit in seinen Ausführungen beleuchtete, an welchem selbst Fachleute oft nachlässig vorübergehen. Und doch ist hier gerade das Vertiefen in Details ausschlaggebend für den Erfolg. In vielen Tausenden von Exemplaren stehen die Bohrer in Verwendung und kleine Verbesserungen in der Herstellung können auf die Güte und Billigkeit des Produktes von großem Einfluß sein. Mit herzlichen Worten des Dankes an den Vortragenden schließt der Obmann die Versammlung.

Der Obmann:

Ing. A. Weinberger.

Der Schriftführer:

Ing. Karl Tindl.

\*) S. a. Schick: „Druckbewehrung in Eisenbetonbalken“, „Tonindustrie-Zeitung“ 1912, Nr. 142.

\*\*) „Mitteilungen über Forschungsarbeiten auf dem Gebiet des Ingenieurwesens“. Berlin 1910, H. 90—91.



## Patentanmeldungen.

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am **15. März 1913** öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bezw. der Priorität angegeben.)

**35. Bremsdruckregler** für eine mittels Druckluft (Luft, Dampf oder Flüssigkeit) betätigte Bremsvorrichtung: Durch Änderung der Druckmittel-Druckung vor dem Druckregler kann ein beliebiger Höchstwert der Senkgeschwindigkeit eingestellt werden; der Druckregler regelt bei Beginn der Senkbewegung der Fördermaschine selbsttätig die Geschwindigkeit von Null bis zu dem eingestellten Höchstwert. — Bernhard Grätz, Berlin. Ang. 18. 4. 1912; Prior. 3. 5. 1911 (Deutsches Reich).

**35. Selbstgreifer:** Jede der Greiferschaufeln ist mit einem Arm je eines Winkelhebels fest verbunden, dessen freier Arm durch Zugorgane an das Steuerseil angeschlossen ist, so daß beim Nachlassen der Schließteile ein Ausschwenken der Winkelhebel durch das am Steuerseil wirkende Gesamtgewicht des Greifers erfolgt, wodurch die Greiferschaufeln bis zur größten Maulweite geöffnet werden, um beim Schließen eine vollkommene Füllung der Schaufeln zu sichern. — Otto Weigner, Wien. Ang. 28. 9. 1912.

**37. Kittlose Oberlichtkonstruktion:** Das in bekannter Weise senkrecht abgeschnittene Traufende der Tragsprossen trägt ein federndes Abschlußblech mit daran befestigtem Stützblech für die Glastafeln, wobei der untere abgebogene Rand des Abschlußbleches Öffnungen zum Abfluß des von den Tragsprossenrinnen abgeleiteten Wassers besitzt. — Viktor Hirsch, Brünn, und Hans Beck, Wien. Ang. 19. 6. 1912.

**37. Holzfußboden:** Die den Bodenbelag stützenden Polsterhölzer werden zu einem starren Rost vereinigt, dessen beide zur Quell- und Schwindrichtung des Belages senkrecht verlaufende Endpolsterhölzer in den Querpolderhölzern in der Quell- und Schwindrichtung des Belages verschiebbar gelagert sind, und die die einzelnen Holzplatten des Belages auf die Polsterhölzer niederhaltenden, quer zu den letzteren verlaufenden Riegel sind nur an den fest mit den Querpolderhölzern verbundenen Längspolderhölzern, die auf die verschiebbaren Endpolsterhölzer reichenden Endbrettchen des Belages jedoch auf ersteren befestigt, so daß die verschiebbaren Randpolsterhölzer dem Druck der quellenden Belagplatten nachgeben können, beim Schwinden der letzteren jedoch infolge der Belastung durch kräftige Federn sich wieder gegen die benachbarten Polsterhölzer verschieben können und die Belagplatten nach Maßgabe des Schwindens wieder zusammenschieben. — Mathias Thür, Bischofshofen. Ang. 23. 11. 1912.

**45. Viertaktverbrennungskraftmaschine mit im Kolben angeordnetem Auslaßventil:** Ein im Kolben befindlicher, durch das Auslaßventil gegen den Zylinderarm abgeschlossener Hohlraum gelangt durch seinen Auslaßschlitz gegen Ende des Kolbenhubs mit zwei mit dem Auspuff verbundenen Auslaßschlitzen des Zylinders nacheinander in Verbindung, von denen der obere in der Endstellung des Kolbens den Auslaß für den Zylinderraum bildet. — Oskar Freiberg, Gautsch bei Leipzig, Max Freiberg, Paris, und Otto Petzsche, Borsdorf bei Leipzig. Ang. 11. 4. 1912.

**46. Heizbarer elektrischer Zünder für Verbrennungskraftmaschinen:** Der Zünder weist allein oder in Verbindung mit den ihn umgebenden Teilen solche Formen auf, daß die Heizgase um den Zündkörper herum oder am Boden des Zünders entlang geführt werden, um eine so starke Beheizung des Zünders herbeizuführen, daß mit schweren Kohlenwasserstoffen betriebene Maschinen ohne Hilfsbrennstoff angelassen werden können. — Benz & Cie. Rheinische Gasmotoren-Fabrik Akt.-Ges., Mannheim. Ang. 15. 7. 1911; Prior. 19. 7. 1910 (Deutsches Reich).

**46. Regelungsverfahren für Gaskraftmaschinen und Vorrichtung zu dessen Durchführung:** Zwischen den beiden Zündgrenzen wird außer der Beeinflussung der Gemengteile des Gemisches durch Gemischregelung noch die Luftzuführung durch eine zweite zusätzliche Regelung derart beeinflusst, daß die durch Drosselung oder andere Umstände nahe den Zündgrenzen auftretenden Unterschiede zwischen der von der gewöhnlichen Gemischregelung eingestellten Luftmenge und dem zur sicheren Zündung erforderlichen Bedarf an Verbrennungsluft ausgeglichen werden. — Erich Frischau, Donawitz bei Leoben. Ang. 13. 12. 1911.

**46. Steuerung für Kraftmaschinen mit einem zwischen Betätigungsorgan und Steuerorgan eingeschalteten Flüssigkeitsgestänge,** gekennzeichnet durch einen unter der tiefsten Stellung des Betätigungsorgans in dessen Kammer einmündenden Kanal, in dem ein regelbar betätigbares Steuerorgan vorgesehen ist, durch dessen Betätigung der Zeitpunkt der Eröffnung des Steuerorgans, dessen Eröffnungsdauer und Hub den jeweils geforderten Verhältnissen entsprechend geändert werden kann. — Rudolf Murauer, St. Petersburg. Ang. 31. 12. 1910.

**46. Anordnung der magnetoelektrischen Zündvorrichtung bei Verbrennungskraftmaschinen,** bei denen sich Zylinder und Kurbelwelle in entgegengesetzten Richtungen drehen: Die Ankerwicklung ist auf einer die

Kurbelwelle umschließenden und von ihr durch ein Getriebe angetriebenen Hülse innerhalb der unmittelbar auf der Kurbelwelle sitzenden Feldmagneten angeordnet. — Charles Benjamin Redrup, Cardiff. Ang. 22. 6. 1911; Prior. 23. 6. 1910 (Großbritannien).

**47. Verfahren zur Herstellung bildsamer Metallpackungen:** Das zur Herstellung der Packung zu benutzende Metall läßt man in flüssigem Zustande aus einem Schmelzgefäße in dünnem Strahle ausfließen und leitet gegen diesen einen Luftstrom oder dgl., durch den das flüssige Metall in Tropfenform gegen eine Metallwand geschleudert wird, wodurch dünne, biegsame Blättchen entstehen, die alsdann in bekannter Weise mit geeigneten Schmier- und Bindemitteln innig vermischt werden. — Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen a. d. Ruhr. Ang. 17. 8. 1912; Prior. 25. 10. 1911 (Deutsches Reich).

**47. Einrichtung zum Schutze von Rohrleitungen für Wasser, Gas oder dergl. gegen vagabundierende Ströme:** In die Wandungen der Rohre sind Stöpsel eingeschraubt, die mit Ansätzen in das Innere der Leitung hineinragen und die Elektrizität aus dem Inneren der Rohre auf deren Wandungen übertragen. — Gustav Politz, Kattowitz. Ang. 15. 5. 1911; Prior. 11. 4. 1911 (V. St. A.).

**47. Dampfdruckminderer mit einem durch eine Membran betätigten Ventilkörper:** Zwecks Vermeidung von Stößen durch rasch wechselnden Druck ist der Raum hinter dem Ventil mit dem Raum unter der Membran durch zwei ungleich weite Kanäle verbunden, von denen der engere stets geöffnet bleibt, während der weitere Kanal bei stärkeren Druckschwankungen selbsttätig geschlossen wird. — Alex. Friedmann, Wien. Ang. 4. 6. 1912.

**49. Hubbegrenzungsbremse für Friktionsspindelpressen oder dergl.:** Am Ständer der Presse ist ein der Höhe nach einstellbarer Träger angeordnet, der einen in der Niedergangsdrehrichtung des Schwungrades auskippbaren Bremsbacken trägt, zum Zwecke, den Wechsel der Drehrichtung des Schwungrades im Hubwechsel durch Vermeidung des Festklebens des Bremsbackens zu erleichtern. — Julius Rösler, Gablonz a. N. Ang. 18. 11. 1911.

**49. Verfahren zur Herstellung gefalzter dünnwandiger Blechrohre beliebiger Länge:** Sämtliche Herstellungsphasen (Einrollen des Blechstreifens, Abbiegen der Falzränder, deren gemeinsames Zusammenbiegen und schließlich Flachpressen des Falzes) werden mit Hilfe von hintereinander angeordneten Ziehseilen mit einem gemeinsamen Dorn durchgeführt, zum Zwecke, ohne Verwendung eines Kernrohres dünnwandige Rohre mit glatter Innen- und Außenfläche zu erhalten. — Franz Herczka, Wien. Ang. 15. 5. 1912.

**49. Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung gegossener Wagenräder und dergl.:** Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß das beim Pressen der Scheibenflächen des Gußstückes an den Umfang gedrückte Material durch in achsialer Richtung allmählich erfolgendes Niederwalzen entlang der Lauffläche verdichtet und gleichzeitig das überschüssige Material entfernt wird, zum Zwecke, blasenfreie Gußräder mit genauer, keine Nacharbeit erfordernder Lauffläche zu erhalten. Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß die konachsial angeordneten Formgesenke für die Scheibenflächen des Gußstückes drehbar angeordnet sind und die Umfangsdruckwalze für die Lauffläche des Rades achsial verschiebbar ist. — Scullin-Gallagher Iron & Steel Company, St. Louis (V. St. A.). Ang. 28. 9. 1911; Prior. 30. 1. 1911 (V. St. A.).

**59. Ansaugvorrichtung für Stufenschleuderpumpen:** In dem nach oben gerichteten Saugstutzen angeordnete Rippen teilen den Laufradeintritt, so daß während des Anlassens der Pumpe der mittlere Teil des Saugrohres von der in dem Saugrohr befindlichen Luft und die beiden anderen Teile durch abschließbare Öffnungen vom Wasser so beaufschlagt werden, daß ein Wassergemisch von den Stufen der Pumpe nach einem Sammelbehälter, aus dem die Luft entweichen kann, gefördert wird, wogegen am Ende des Ansaugens nach völligem Austritt der Luft aus dem Ablasshahn und Schließen des letzteren und der Wasserzuflußöffnungen alle drei Abteilungen vom Wasser beaufschlagt werden. — Anton Gentil, Aschaffenburg a. M. Ang. 27. 9. 1912; Prior. 1. 4. 1912 (Deutsches Reich).

**59. Dampfstrahlpumpe:** Die Bohrung der Mischdüse an der Wassereintrittsstelle und zu beiden Seiten des ersten Überlaufes und die diesen Teilen gegenüberliegenden Außenflächen der Anlaßdüse und der Dampf Düse sind zylindrisch ausgebildet. — Johann Baschkin, Kolomna, und Alexis Siabloff, St. Petersburg. Ang. 7. 12. 1911.

**84. Wellenförmige Spundwand aus Walzprofilen von rinnenförmigem Querschnitt,** deren einer oder beide Schenkel in S-Flanschen auslaufen: Der Schenkel weist zwecks Sicherung der Führung und des Schlusses an der Stoßstelle eine über die Ansatzstelle des Mittelteges des S-Flansches hinausragende, derartig hakenförmige Verlängerung auf, daß die Führungs- und Schließflächen bündig an allen Stellen aneinander liegen. — Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft, Bochum. Ang. 20. 3. 1912.



## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

13.995 **Mechanische Triebwerke und Bremsen.** Von Dr. St. Löffler. München und Berlin 1912, R. Oldenbourg (Preis M 6).

Der Verfasser geht von dem Gedanken aus, alle Widerstände als Formänderungsarbeiten aufzufassen, wobei aber zwischen Reibungs- und Rollwiderständen streng zu unterscheiden ist. Auf diese Weise gelingt es ihm, die Kraftverhältnisse und Wirkungsgrade solcher Triebwerke, die einer rechnerischen Behandlung wenig zugänglich sind, wie zum Beispiel die Riemen- und Zahntriebe, in verhältnismäßig einfacher Weise zu bestimmen. Auf dieser Grundlage hat der Verfasser die Kraftverhältnisse einiger für die Praxis besonders wichtiger mechanischer Triebwerke und Bremsen untersucht und die Ergebnisse seiner Arbeiten sowohl durch die üblichen praktischen Ausführungen als auch durch Versuche bestätigt gefunden. Die vorliegenden Studien verdienen die volle Beachtung des Maschinen-Ingenieurs, da sie jedenfalls als nennenswerter Beitrag zur theoretisch-wissenschaftlichen Forschung auf diesem vielfach noch unerschlossenen Gebiete anzusehen sind. *Deinlein.*

6310 **Der Eisenbetonbau.** Konstruktion und Berechnung von Eisenbetonbauten von Dipl.-Ing. O. Henkel. 96 S. (23,5 × 16 cm). Leipzig 1912, Ludwig Degener (Preis M 2).

Unter den vielen kleinen Handbüchern über Eisenbetonbau nimmt einen besonderen Platz das kleine Büchlein von Henkel ein. Der konstruktive Teil ist leicht verständlich und das unumgänglich Nötige wurde in klarer Weise vorgebracht. Die Berechnung erfolgt ganz nach den preußischen Vorschriften und wird durch beigegebene zahlreiche Beispiele beleuchtet. *Dr. M. Thullie.*

9532 **Häuserkataster der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien.** 2. Aufl. von J. Lenobel. Wien 1912.

Die Hefte 17 und 18 enthalten die vollständige katastralische Beschreibung sämtlicher Häuser der Bezirke Hernals und Währing auf Grund amtlichen, zur Verfügung gestellten Quellenmaterials. Die starke bauliche Entwicklung Wiens ist aus diesem Werke über den Realbesitz deutlich zu entnehmen, denn der Umfang desselben ist bedeutend größer als bei der vor zirka acht Jahren erschienenen Auflage. Ein Generalstadtplan wird sich dem Werke anschließen.

## Vereins-Angelegenheiten.

### BERICHT

#### über die 23. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1912/1913.

Samstag den 5. April 1913.

Der Präsident Oberbaurat Architekt Ludwig Baumann eröffnet um 7 Uhr abends die zahlreich besuchte Versammlung und begrüßt die Erschienenen, insbesondere Vizebürgermeister Franz Hoss, die Stadträte Wippel und Brauneiß, Gemeinderat Dr. Klotzberg, Ober-Magistratsrat Dr. Nüchtern, Magistratsrat Schaufler und Stadtphysikus Dr. Jahn.

Der Vorsitzende hält dem vor wenigen Tagen plötzlich verschiedenen Vereinsmitglieder Sektionschef Ing. Hugo Koestler, der in den Jahren 1892 und 1893 auch dem Verwaltungsrate unseres Vereines angehörte, einen warm empfundenen Nachruf, der von den Anwesenden zum Zeichen der Trauer stehend angehört wird.

Der Vorsitzende teilt mit, daß die Anmeldungen zur Vereinsreise nach Leipzig die Zahl 60 erreicht haben und hiemit die Veranstaltung derselben gesichert erscheint. Weiters berichtet er über die vom Klubkomitee für den 3. und 4. Mai beabsichtigte Maifahrt in die Wachau, zu welcher bei einer Beteiligung von 150 Personen ein Separatdampfer zur Verfügung stehen würde. Es ist in Aussicht genommen, in der Nacht von Samstag auf Sonntag stromaufwärts zu fahren und die Talfahrt Sonntag, den 4. Mai anzutreten. Anmeldungen hiezu werden ehestens an das Sekretariat erbeten.

Hierauf erteilt der Vorsitzende Baurat Ing. Max Fiebiger das Wort zu seinem angekündigten Vortrage: „Über neuere Schulbauten der Stadt Wien“.

Im folgenden sei in kurzen Umrissen der Inhalt des Vortrages mitgeteilt:

Die allgemeine Anerkennung, welche insbesondere von fachmännischer Seite den Schulgebäuden der Stadt Wien gezollt wurde, läßt es begreiflich erscheinen, daß in unserem Vereine über den Entwurf und den Bau der städtischen Schulgebäude ein kurzer Bericht erstattet werde. Die Gemeinde Wien kommt nicht nur ihrer gesetzlichen Verpflichtung nach, die Volks- und Bürgerschulgebäude beizustellen, für welche jährlich ein Betrag von ungefähr K 5.000.000 im Budget vorgesehen ist, sondern sie sorgt auch für die vorschulpflichtigen Kinder im Alter von 3 bis 6 Jahren durch Anlage eigener Kindergartengebäude, deren Baukosten jährlich gegen K 500.000 betragen. Die Bauart der Schulgebäude hat im Laufe der letzten Jahrzehnte dank der bedeutenden Fortschritte auf dem Gebiete der Schulhygiene eine vollständige Umgestaltung erfahren, so daß auch eine Reihe alter Schulen durch neue ersetzt werden müssen.

Die Wahl eines geeigneten Schulbauplatzes ist oft eine sehr schwierige, insbesondere in bereits stark verbauten Gebietsteilen. Bei der Verfassung von Regulierungsplänen noch unverbauter Gebiete wird

jetzt stets rechtzeitig ein entsprechender Schulbauplatz bei den Parzellierungen sichergestellt, bezw. von der Gemeinde angekauft. Die Größe des Bauplatzes richtet sich nach der Anzahl der erforderlichen Lehrzimmer. Die Hofräume werden als Turn-, Spiel-, Eislauf- und Erholungsplätze ausgestaltet, und wo für letztere nicht genügend Raum vorhanden ist, haben sich in neuerer Zeit mit bestem Erfolge Dachterrassen eingeführt, die auch von den Kindern gerne aufgesucht werden.

An der Hand einer Reihe von Lichtbildern besprach der Vortragende die verschiedenen für die Schulbauplätze in Betracht kommenden Grundrißlösungen und verwies auf die Wichtigkeit der Sonnenbestrahlung bei der Anlage von neuen Schulen. Als günstigste Lage für Lehrzimmer muß die Richtung von Nordosten bis Südwesten bezeichnet werden, während für die Zeichensäle die Nordseite, für Physiksäle die Südseite wünschenswert erscheint. Bei engen, staub- oder verkehrsreichen Straßen können mit Erfolg die Lehrzimmer gegen den Hofraum verlegt und die untergeordneten Räume der Straße zugekehrt werden. Ein wichtiges Kapitel des modernen Schulbaues ist die Vorsorge für Kleiderablagen, für die erforderlichen Abortanlagen und die erforderlichen Trinkwasserausläufe. Auf allen diesen Gebieten wurden die neuesten Erfahrungen bereits in Anwendung gebracht. Die Größe der Lehrzimmer ergibt sich aus der Kinderzahl, welche in denselben Platz finden soll. In Wien werden für Volksschulen 60 Plätze, für Bürgerschulen 54 Plätze als Maximalzahl angenommen. Da in einem Lehrzimmer mindestens 3,8 m<sup>3</sup> Luftraum für jedes Kind enthalten sein sollen, ergibt sich bei normaler Trakttiefe die Höhe desselben für eine Volksschulklasse mit 4 m, für jene einer Bürgerschulklasse mit 3,4 m, doch wird auch dort stets 3,8 m angewendet. Von besonderer Wichtigkeit ist die Belichtung der Schulkäume, die dadurch gefördert werden kann, daß die Fenster bis unter die Decke reichen. Das Unterlicht ist für die Belichtung eines Lehrzimmers von sehr geringer Bedeutung, während reichliches Oberlicht besonders wertvoll ist. Die Endpfeiler erhalten eine Breite von ungefähr 80 cm, die Mittelpfeiler, die meist in Eisenbeton ausgeführt werden, eine innere Breite von 35 cm. Die Decken werden fast durchwegs in Eisenbeton als Plattenbalkendecken mit sichtbaren Balken hergestellt. Außer den gewöhnlichen zweiflügeligen Fenstern wurden in neuerer Zeit Versuche mit verschiedenerlei Schiebefenstern ausgeführt, die gute Erfolge gezeitigt haben. Das Bestreben, alle im Gebäude vorkommenden Kanten tunlichst abzurunden, wird so weit als nur irgend möglich durchgeführt. Die Türen werden durchgehends als einflügelige, nach außen aufgehende Türen ausgeführt, die Spalette nach außen abgeschrägt. Die Fußböden der Schulräume werden mit Walton-Linoleum oder Kork-Carpet belegt.

Der Vortragende berichtete weiters über die verschiedenen Versuche, die Schalldichtigkeit der Eisenbetondecke zu erhöhen. Es hat sich im Verlaufe derselben gezeigt, daß diese keineswegs so sehr die Ursache der Hellhörigkeit sind als vielmehr die zahlreichen durchgehenden Rohre der Dampf-, Gas- und Wasserleitungen sowie insbesondere die in der Mittelmauer nebeneinander befindlichen Luftschläuche. Auf Grund dieser Erkenntnis ist es daher naheliegend, auf alle kostspieligen Zwischenlagen zu verzichten.

Ein noch nicht vollkommen gelöstes Problem der Schuleinrichtung bildet die Schulbank. Die bisher fast ausschließlich gebräuchlichen Schwellenbänke haben den bedeutenden Nachteil, daß sie beim Kehren des Lehrzimmers von der Stelle gerückt werden müssen. In neuerer Zeit wurden daher Versuche mit Mittelholmbänken gemacht, die keine Schwelle, sondern vier runde Füße besitzen. Diese haben gegenüber den früher genannten Schlipschen Bänken mancherlei Vorteile: leichte Reinigung des Fußbodens ohne Verschieben der Bänke, leichte Beaufsichtigung der Kinder auch unter den Bänken und Einblick in das Bücherfach.

Besonderes Interesse erregten die neueren Anlagen in den städtischen Volksschulen für die Unterbringung von Handfertigkeitskursen, von Aussperräumen für die Schulkinder und von Schülerbrausebädern. In den neueren Mädchenbürgerschulen soll außerdem ein praktischer Koch- und Haushaltsunterricht eingeführt werden, wobei die Mädchen in einer im Keller oder im Dachgeschoß untergebrachten Schulküche an kleinen Herden mit den gesamten Erfordernissen einer Wirtschaft vertraut gemacht werden. Die Mädchen müssen für die Schulküche nicht bloß einkaufen, sondern auch die Speisen zubereiten, das Geschirr abwaschen und die selbstgekochten Mahlzeiten auch essen. (Heiterkeit.) Diese Einrichtung, die bereits mit Erfolg in der Schweiz und in Deutschland versucht wurde, hat sich auch hier gut eingeführt.

Nach einigen Bemerkungen über die elektrische Beleuchtung, die Heiz- und Lüftungsanlagen in den städtischen Schulen schloß der Vortragende seine Ausführungen mit einem Hinweise darauf, daß alle Errungenschaften der Schulhygiene und die besten Entwürfe für modern angelegte Schulbauten nichts nützen würden, wenn die maßgebenden Stellen nicht ein entsprechendes Verständnis den Vorschlägen der Techniker in dieser Richtung entgegenbringen würden. Baurat Fiebiger stellte aner kennend fest, daß die Stadt Wien gerade auf dem Gebiete des Schulbaues eine ganz außerordentliche Opferfreudigkeit an den Tag lege und allen Fortschritten das größte Wohlwollen entgegenbringe. Die Wiener Gemeindeverwaltung ist sich der Kulturaufgabe voll bewußt, die Kinder ihrer Vaterstadt zu geistig und körperlich tüchtigen Staatsbürgern heranzuziehen.

Den Ausführungen des Vortragenden folgte reicher Beifall.

Der Vorsitzende dankt dem Vortragenden für seine außerordentlich interessanten Ausführungen und schließt um 8 Uhr 30 Minuten die Versammlung.

—W.—



## RUNDSCHAU.

**Die offizielle Schätzung technischer Arbeit.** Die letzte Zeit hat die Reihe unabsehbar gewordener Fälle der Verkenntung oder der bewußten und verletzenden Unterschätzung technischen Schaffens und gleichzeitiger Überschätzung der Wichtigkeit juristischer Agenden um ein typisches Beispiel ergänzt. Das Wiener Kaiser-Jubiläumsspital, das, ein monumentales Werk technischer Arbeit, in Erfüllung der Pflichten sozialer Großstadtfürsorge errichtet wurde, sah im Werden viele große Kräfte vereint, die sich zu hochwertiger, wirklich führender Arbeit zusammengetan hatten. Ein gerechtes und würdiges Urteil hätte bei der Rückschau über die ganz erheblichen positiven Leistungen die wichtigen Verdienste der Schulter an Schulter stehenden Ärzte gebührend hervorzuheben gehabt. Es blieb aber aus und man fand sich mit billigen Worten herablassender Anerkennung ab. Diejenigen, die mit einem Höchstaufwand von Wissen und Können studierten und berieten, konstruierten und bauten, mußten, als es zum Loben und Auszeichnen kam, zurücktreten. Das Ereignis bot eine neue klägliche Illustration zum bekannten Thema der offiziellen Schätzung technischer Arbeit. Feiert man in Österreich bedeutsame technische Taten, so werden die Techniker zur Seite geschoben. Beim Schaffen in der ersten Reihe, stehen sie bei der Honorierung in der letzten. Man erinnere sich, um nur einige Beispiele der letzten Zeit heranzuziehen, des Ordenregens anlässlich der Vollendung der Tauernbahn, der Taufe des ersten österreichischen Dreadnought usw. So war es nun auch beim Lainzer Krankenhaus, einem neuen ragenden Denkmal technischer Arbeit, zu dessen Errichtung tüchtige Ingenieure und Ärzte Rat und Erfahrung zur Verfügung gestellt hatten. Und doch hieß es zum Schlusse nach österreichischem Rezept, daß — ein Jurist der Schöpfer des Werkes sei. St. Ing.-Del.

**Statistik der elektrischen Bahnen in Großbritannien.** Einer im »Electrician« vom 3. Jänner l. J. enthaltenen Übersicht ist zu entnehmen, daß in Großbritannien gegenwärtig 183 elektrische Straßen- und Kleinbahnen im Betriebe sind. Davon beziehen 140 den Strom aus Kraftwerken, die zugleich auch Beleuchtungs- und sonstigen Betriebszwecken dienen, während 43 Bahnen eigene Kraftwerke besitzen. In Vorbereitung für den elektrischen Betrieb befinden sich 16 Straßen- und Kleinbahnen. Elektrische Eisenbahnen sind 14 im Betriebe, bzw. in der Ausführung begriffen. Für den elektrischen Betrieb sind zwei Eisenbahnstrecken in Aussicht genommen.

**Petroleumgewinnung in Rumänien.** Über die Petroleumgewinnung aus rumänischen Gruben im Jahre 1912 liegen folgende Mitteilungen vor: Die Gesamtproduktion des Landes betrug 1.806.942 t und war um 262.095 t oder 17% größer als im Jahre 1911. Dieses Ergebnis, das alle bisherigen überschreitet, ist einer Grube in Moreni zu verdanken, die am 25. Juni 1912 geöffnet worden ist und bis Ende des Jahres 196.000 t oder 75% des gesamten Überschusses an Rohöl geliefert hat. Von der Gesamtförderung entfallen auf die Petroleumquellen des Prahovagebietes 1.617.207 t oder 80-51%; die Quellen des Dambaritzagebietes haben 74.318 t oder 4-11%, jene von Buzan 87.271 t oder 4-87%, endlich die von Bacan 27.956 t oder 1-55% zutage gefördert. Nach der Ergiebigkeit stehen die einzelnen Gruben in folgender Reihenfolge: Moreni mit 878.101 t oder 48-6% des Gesamterzeugnisses, Buschtenari und Umgebung mit 301.631 t oder 16-7%, Campua mit 295.405 t oder 16-3%, Tzintea mit 93.120 t oder 5-2%, Policori-Arbanasch mit 81.835 t oder 4-5%, Gura-Oukitzei mit 72.336 t oder 4%, Baicoi mit 29.714 t oder 1-6% und Filipeschti de Padure mit 16.327 t oder 0-9%. Die übrigen Gruben haben nicht mehr als je 10.000 t gefördert.

**Die Schaffung eines Elektrizitätswegesetzes** forderte ein Antrag, den Exzellenz Dr. W. Exner im Herrenhause eingebracht hatte. Der nunmehr vorliegende Bericht der volkswirtschaftlichen Kommission des Herrenhauses über diesen Antrag führt aus, daß der Mangel eines Elektrizitätswegesetzes große wirtschaftliche Verluste zur Folge habe. In einem Staate, wo die Handelsbilanz ein bedrohlich steigendes Defizit aufweise, müsse alles aufgegeben werden, um die großen Energiequellen in den Wasserläufen und in den Kohlenbergbauen nutzbar zu machen und die Industrialisierung zu beschleunigen. Der Mangel eines Enteignungsgesetzes mache sich beim Bau von interurbanen Leitungen besonders fühlbar. Es existiere bisher kein Übereinkommen der Postverwaltung mit den Staats-, Landes- oder Gemeindebehörden zur Freihaltung von bestimmten Straßenseiten für die Aufstellung von Stützpunkten für Schwachstromleitungen. Auch die jetzige Telephonordnung biete den Haus- oder Grundbesitzern noch genug Handhaben zu Entschädigungsforderungen auf indirektem Wege durch Drohungen mit Klagen wegen Beschädigungen des Hauses oder Grundes bei Aufstellung von Stützpunkten. Die Kommission gelangte zu folgenden Schlußfolgerungen: Die volkswirtschaftliche und technische Publizistik beklagt in immer stärker werdenden Tönen die Übelstände infolge des Mangels eines Elektrizitätswegesetzes und ist der Überzeugung, daß ihnen nur durch eine rasche gesetzliche Regelung des Elektrizitätswesens abgeholfen werden könne. Die Kommission gelangte mithin zu dem einstimmigen Antrag: Das Herrenhaus wolle beschließen: Die

Regierung wird aufgefordert, mit tunlichster Beschleunigung eine Vorlage, betreffend die gesetzliche Regelung des Elektrizitätswesens der verfassungsmäßigen Behandlung zuzuführen.

**Die Gründungstätigkeit in Österreich im Jahre 1912** hielt sich nahezu ganz auf dem Niveau des Vorjahres; nur die Kapitalsvermehrungen der Aktiengesellschaften sind hinter denen des Jahres 1911 zurückgeblieben, wogegen die Kapitalsvermehrungen der Gesellschaften mit beschränkter Haftung eine Steigerung aufweisen. Im Jahre 1912 wurden 68 Aktiengesellschaften mit einem Kapital von 129.369 Millionen Kronen (gegen 58 Gesellschaften mit 127.63 Millionen Kronen im Jahre 1911) gegründet. Eine verhältnismäßig rege Investitionstätigkeit fand auf dem Gebiete der Lokalbahnen statt, deren 10 mit einem Kapital von 14.4 Millionen Kronen (gegen 3 mit 3.5 Millionen Kronen im Jahre 1911) gegründet wurden. Industriegesellschaften wurden im Berichtsjahre 48 mit einem Kapital von 96.18 Millionen Kronen (gegen 50 Gesellschaften mit 117.76 Millionen Kronen im Jahre 1911) gegründet. Die stärkste Gründungstätigkeit darunter weisen die Lebensmittelindustrie und die Textil- und Konfektionsindustrie auf. Im Jahre 1912 haben sich 5 Gesellschaften mit 8.7 Millionen Kronen Aktienkapital aufgelöst. Ihr Aktienkapital erhöhten 95 Gesellschaften um rund 226 Millionen Kronen (gegen 81 Gesellschaften mit rund 260 Millionen Kronen im Jahre 1911). Insgesamt fanden bei 11 Aktiengesellschaften Kapitalsreduktionen um zusammen 11.74 Millionen Kronen statt. Im Jahre 1912 wurden 523 Gesellschaften m. b. H. mit 86.28 Millionen Kronen Stammkapital gegründet (gegen 484 Gesellschaften mit 89.97 Millionen Kronen im Jahre 1911). Was die Verteilung der Gründungen auf die einzelnen Industriezweige betrifft, so steht wie bisher die chemische Industrie (einschließlich der Petroleumindustrie) mit 65 Gesellschaften (gegen 64 im Vorjahre) an der Spitze, an zweiter Stelle die Instrumente-, Apparate- und Maschinenindustrie mit 57 Gründungen (gegen 54 hinter dem Vorjahre). Die Summe des in Gesellschaftsform neuinvestierten Kapitals pro 1912 betrug rund 456 Millionen Kronen und blieb um 26 Millionen Kronen hinter dem Vorjahre zurück. Die private Unternehmungslust war größer als in den letzten Jahren. Es wurden rund 500 neue Fabriken von Privatfirmen gegründet (gegen 228 im Vorjahre). Lebhaft war nach längerer Zeit die Gründungstätigkeit in der Textilindustrie, auf die 102 Fabriken (52 im Vorjahre) entfallen, darunter 42 Baumwollwebereien, 10 Tuch- und 8 andere Webereien. Betriebserweiterungen fanden im Jahre 1912 bloß 17 statt, davon 3 in der Mühlenindustrie und 14 in der Textilindustrie.

### Handels- und Industrienachrichten.

Der Verwaltungsrat der Kabelfabriks- und Drahtindustrie A.-G. hat jüngst die Bilanz des abgelaufenen Geschäftsjahres festgestellt, welche einen Reingewinn von K 660.131 (im Vorjahre K 630.672) ergibt. Es wurde beschlossen, der für den 15. d. M. einzuberufenden Generalversammlung die Auszahlung einer 12%igen Dividende = K 24 (im Vorjahre 11% = K 22) auf das alte Aktienkapital vorzuschlagen. — Die Bilanz der Kabelfabrik Aktiengesellschaft Preßburg weist einschließlich des Gewinnvortrages vom Vorjahre einen Reingewinn von K 682.590 (im Vorjahre K 432.561) auf. Der für den 16. d. M. einzuberufenden Generalversammlung wird vorgeschlagen, eine Dividende von 12% = K 48 pro Aktie zur Verteilung zu bringen. — Nach dem in der kürzlich abgehaltenen ordentlichen Generalversammlung der Wiener Lokomotivfabriks A.-G. vorgelegten Berichte beträgt der Reingewinn pro 1912 K 1.376.262. Entsprechend den Anträgen der Verwaltung werden K 64 pro Aktie als Dividende verteilt. Die Versammlung genehmigte die Widmung von K 50.000 zur Dotierung eines »Direktor Hermann Gussenbauer-Fonds« anlässlich des 40jährigen Dienstjubiläums des Direktors der Gesellschaft Hermann Gussenbauer. — Die Steinkohlenbergbaugesellschaft Humboldt in Frankfurt a. M. hat in Zlonitz bei Kladno in einer Tiefe von 1292 m ein Steinkohlenflöz von 4½ m Mächtigkeit erbohrt. Kurz vorher war unweit davon ein Flöz in weit geringerer Tiefe mit einer Mächtigkeit von etwa 1½ m aufgefunden worden. Diese Kohlenfunde zeigen, daß das Kladnoer Revier sich bedeutend weiter erstreckt, als man bisher angenommen hat. — Ein belgisches Bankenkonsortium gründete mit dem Sitze in Brüssel eine türkische Bergwerks-A.-G. für Steinkohlenbergbau unter der Firma »Carbottage Réunie de Bender-Eregli« mit einem Kapital von sechs Millionen Franken.

### Personalnachrichten.

Die böhmische Technische Hochschule in Prag hat Ing. Svetozar Nevole, Direktor der österr. Werke und Fabriken der österr.-ungar. Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien, die Würde eines Doktors der Technischen Wissenschaften verliehen.

† Ing. Hugo Koestler, Sektionschef i. P. (Mitglied seit 1879, lebensl. Mitglied), ist am 2. d. M. plötzlich in Wien gestorben.



## Die technische Entwicklung der österreichischen Handelsmarine.

Von Ing. Ernst Grafen Aichelburg.

Keine frühere Epoche der allgemeinen Kulturentwicklung der Erde hat in stärkerem Maße ihr Gepräge durch die technische Arbeit erhalten als das Zeitalter des Stahles und der Dampfmaschine. Niemals ist die Bedeutung der Verkehrstechnik zur See für die Verbreitung kultureller Errungenschaften eine annähernd so große gewesen wie seit dem Eintritt des eisernen Dampfschiffes in die Weltseefahrt. Zehn Jahre nach dem ersten von durchschlagendem Erfolge gekrönten Versuch der Dampfschiffahrt mit dem Schaufelraddampfer „Clermont“ des Amerikaners Fulton wurden in Österreich die Dampferfahrten im Jahre 1817 durch den in Triest lebenden Engländer John Allen begonnen; 1821 vermittelte ein kleiner Raddampfer des Engländers William Morgan den Verkehr zwischen Triest und Venedig, doch erfreute sich der Dampfer wegen seiner langsamen Fahrt nicht der Gunst des Publikums. Dieser Umstand forderte den im Jahre 1821 nach Triest versetzten kaiserlichen Waldmeister der kustenländischen Domäneninspektion Josef Ressel, welcher schon im Jahre 1812 die Zeichnung einer Schiffsschraube entworfen hatte, heraus, praktische Versuche mit dem von ihm erfundenen Propeller vorzunehmen, doch erst 1826 konnte er die Mittel zur Anfertigung einer kleinen Schraube auftreiben und eine Barke beschaffen, welche mittels dieser Schraube durch Handkraft betrieben werden sollte. Der Erfolg dieses Versuches war insofern zufriedenstellend, als damit eine bedeutend größere Wirkung gegenüber gewöhnlichem Rudern erreicht wurde. Nachdem Ressel auf diese Weise die Überzeugung von der praktischen Brauchbarkeit seines Prinzips gewonnen hatte, schritt er dazu, sich dasselbe durch ein Erfindungspatent zu sichern, das er von der österreichischen Regierung am 11. Februar 1827 erhielt. Gleichzeitig bemühte sich Ressel, eine Gesellschaft zur Verwertung der Erfindung zu bilden, welche den ersten Schraubendampfer baute. Dieses Schiff hatte eine Länge von 45 Fuß, eine Breite von 11 Fuß, eine Raumbreite von 6 Fuß (venetianisch) und ein Displacement von 33 t. Das Schiff wurde auf der Schiffswerft Panfili in Triest erbaut. Der Kessel war ein Röhrenkessel Patent Fichtner und wurde wie die Maschine, deren Leistung 6 PS betrug, vom Eisenwerk St. Stefan in Steiermark geliefert. Die Schraube wurde vom Triester Mechaniker F. Hermann angefertigt. Bei der Probefahrt, die im Juli 1829 stattfand, wurde eine Geschwindigkeit von sechs italienischen Meilen pro Stunde festgestellt. Bei der 14. Heizung ereignete sich ein Rohrbruch und mußte aus Sicherheitsgründen von weiteren Versuchen Abstand genommen werden. Noch hatte sich die neue Erfindung, die später zu ungeahnter Bedeutung gelangen sollte, nicht Bahn gebrochen. Als im Jahre 1836 die Dampfschiffahrtsgesellschaft des Österreichischen Lloyd begründet wurde, beschloß die Generalversammlung die Anschaffung von vier Raddampfern, deren erster in London erbaut wurde und am 12. April 1837 in Triest eintraf. Dieses Schiff „Lodovico, Arciduca d'Austria“ hatte eine Länge von 136 Fuß 9 Zoll, eine Breite von 22 Fuß und eine Tiefe von 13 Fuß 6 Zoll (englisch). Im selben Jahre wurden die Dampfer „Giovanni, Arciduca d'Austria“, „Conte Kolowrat“ und „Principe Metternich“ in Dienst gestellt. Dem ersten im Inlande erbauten Raddampfer „Principe Metternich“ folgten zur Ergänzung der Flotte des Österreichischen Lloyd zahlreiche Raddampfer, bis die k. u. k. Kriegsmarine im Jahre 1849 als ersten Schraubendampfer die „Seemöve“ (eine vormalige englische Yacht „Waterlily“) erwarb und in

der Generalversammlung des Österreichischen Lloyd vom Jahre 1850 der Beschluß zum Baue von Schraubendampfern gefaßt wurde. Vorsichtshalber wurde beschlossen, den neuen Schraubendampfer als Frachtdampfer zu verwenden. In der Kriegsmarine folgten die Schraubenfregatten „Radezky“, „Adria“ und „Donau“, die Korvetten „Friedrich“ und „Dandolo“ und 1860 das Linienschiff „Kaiser“. Der Bau des Maschinenkomplexes des letzteren wurde dem im Jahre 1857 gegründeten Stabilimento Tecnico Triestino übertragen. Bis dahin war in Österreich eine so große Schiffsmaschine (3200 PS) überhaupt noch nicht gebaut worden. Inzwischen hatte der Österreichische Lloyd seine schon 1836 begründete kleine Reparaturwerkstätte zu einer schönen Arsenalanlage ausgestaltet, welche im Jahre 1861 eröffnet wurde. Zu dieser Zeit trat der erste große Umschwung im Schiffsmaschinenbau ein. Der von Samuel Hall schon 1831 erfundene Oberflächenkondensator wurde dank der unablässigen Bemühungen Humphrys im Jahre 1860 in die Praxis eingeführt und durch John Elder wurde gleichzeitig die Compoundmaschine zunächst in der englischen Handelsmarine verbreitet. Im Oktober 1869 wurde im Lloydarsenale die erste Compoundmaschine in den Dampfer „Flora“ eingebaut. Mit der Eröffnung des Suezkanals wuchs die fremde Konkurrenz, der Lloyd war gezwungen, sein Bestes in technischer Beziehung zu tun, um seinem Fahrparke den altbewährten Ruf zu wahren. Seit 1870 wurden im Lloydarsenale auch Schiffsmaschinen erbaut und der Dampfer „Iris“ erhielt die erste dort konstruierte Maschine, welche auf der Reise nach Indien den Anforderungen vollkommen entsprach.

Im Anfange der siebziger Jahre wurden in England die ersten Versuche mit Dreifachexpansionsschiffsmaschinen vorgenommen, welche jedoch keine guten Resultate ergaben, da die Kessel dem hohen Dampfdruck nicht dauernd widerstehen konnten. Erst nachdem sich das Kesselmaterial im Laufe der Jahre sehr wesentlich gebessert hatte, gelang es A. C. Kirk, dem Cheffingenieur von Napier & Sons in Glasgow, im Frühjahr 1882 die erste auf langen See-reisen erprobte Dreifachexpansionsschiffsmaschine von 2600 ind. PS für den Dampfer „Aberdeen“ herzustellen. Die Dreifachexpansionsschiffsmaschine fand in den darauf folgenden Jahren rasch Verbreitung und schon im Jahre 1885 wurde im Lloydarsenal in Triest der für seine Zeit mustergültige Dampfer „Imperator“ mit einer Dreifachexpansionsschiffsmaschine von 4500 PS mit vier Zylindern ausgestattet. Das Schiff besaß acht Kessel mit einem Betriebsdruck von 11.6 Atm., die Heizfläche betrug 947 m<sup>2</sup>. Doch die technischen Fortschritte rasteten nicht. Schon ein Jahr vorher (1884) wurde von der Barrow-Schiffbau-Gesellschaft in Barrow (Furness) die erste Vierfachexpansionsschiffsmaschine für den Dampfer „County of York“ erbaut. Der Betriebsdruck des Kessels betrug 11.6 Atm., die Leistung 983 PS. Nach Jahren gelangte dieser Dampfer, der eine Stufe der historischen Entwicklung des Schiffsmaschinenbaues kennzeichnet, in den Besitz der österreichischen Reederei Jankovich & Pollich, aus welcher später die Società di Navigazione Libera Triestina entstanden ist. Der Name „County of York“ war in „Nord“ abgeändert worden. Die vormalig blühende Segelschiffahrt, welche der Werft Panfili in Triest (1852 geschlossen) und den Werften in Servola und Lussinpiccolo (Werft Martinovich, 1840 begründet) durch lange Jahre reichlich Arbeit verschaffte, wurde durch den stetigen Fortschritt der Dampfschiffahrt immer mehr zurückgedrängt. Auch die allerdings verspätete Einführung



des Baues eiserner Segelschiffe (1884 durch Martinovich) konnte an dieser Sachlage nichts ändern. Die letzten großen Segler „Francesco Giuseppe I“, „Contessa Hilda“ und „Beechdale“ brachten ihren Besitzern nur große Verluste. Seit dem Jahre 1886 begannen sich kleine Dampfer im Küstenverkehr einzubürgern und verdrängten auch hier die Segelschiffahrt. Es entstanden zahlreiche kleinere Gesellschaften, aus welchen später die Schiffahrtsgesellschaft Dalmatia hervorging. Sonst vermittelten noch die Ragusea und die Ungaro-Croata den Verkehr mit Dalmatien. Der Österreichische Lloyd entschloß sich im Jahre 1894 zur Schaffung einer Eillinie Triest-Cattaro und beauftragte das Stabilimento Tecnico Triestino mit der Erbauung eines Schnelldampfers. Das Stabilimento, welches schon seit 1881, abgesehen von den zahlreichen Bauten für die k. u. k. Kriegsmarine, den Bau von großen Fracht- und Passagierdampfern aufgenommen und auch dem Lloyd den Dampfer „Berenice“ (später „Urano“) geliefert hatte, führte diesen Auftrag in vollendeter Weise aus. Der nach den Plänen von Ing. Jeroniti, dem nachmaligen Direktor des Lloydarsenales und Professor an der k. k. Staatsgewerbeschule in Triest, erbaute Schnelldampfer „Graf Wurmbrand“ erreichte eine Geschwindigkeit von mehr als 17 Knoten und gehört noch gegenwärtig zu den schnellsten Schiffen unserer Handelsmarine. Die Kesselanlage besteht aus zwei Doppelender-Schiffskesseln von zusammen 264 m<sup>2</sup> Heizfläche und 646 m<sup>2</sup> Rostfläche. Der Betriebsdruck beträgt 11,5 Atm. und sind die Kessel mit Howdens künstlichem Zug versehen. Die Leistung der beiden Maschinen beträgt zusammen 2500 ind. PS. Der Dampfer „Graf Wurmbrand“ war der erste Doppelschraubendampfer der österreichischen Handelsmarine. In das Jahr 1894 fällt ein für die Entwicklung der österreichischen Handelsmarine wichtiges Ereignis, die Gründung der Austro-Americana, welche in der verhältnismäßig kurzen Zeit ihres Bestandes zur zweitgrößten Schiffahrtsgesellschaft unserer Handelsmarine herangewachsen ist. In den ersten Jahren hatte die Gesellschaft mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen, es war bei dem geringen Verkehr zwischen Triest und Nordamerika nicht leicht, Ladung für die vier Dampfer zu finden, mit welchen die Gesellschaft den Dienst begonnen hatte. Durch Energie und Ausdauer gelang es aber der neuen Linie, sich zu behaupten, ja es war sogar bald notwendig, mit Rücksicht auf das Anwachsen des Warenaustausches mit Amerika über Triest die Anzahl und die Tragfähigkeit der Dampfer zu vergrößern. Schon im Jahre 1900 verfügte die Austro-Americana über acht Frachtdampfer.

Der Lloyd hatte inzwischen die Alexandrien-Eillinie durch den Bau von vier neuen Eildampfern („Habsburg“ und „Bohemia“ im Lloydarsenale erbaut, „Cleopatra“ und „Semiramis“ in England) ausgestaltet und entfaltet namentlich das Lloydarsenale unter der Leitung des Direktors F. v. Kodolitsch eine rege Tätigkeit. Im Jahre 1901 wurde dort der damals größte Dampfer unserer Handelsmarine „Austria“ vollendet. Er hat einen Rauminhalt von 7588 Registertonnen Brutto, ein Displacement von 10.100 t und eine Dreifachexpansionsschiffsmaschine mit einer Leistung von 3200 PS.

Die Entwicklung, die der Lloyd unter dem Präsidenten Ernst Becher (13. Mai 1901 bis 6. Dezember 1908) erfuhr, bewirkte, daß die gesellschaftliche Flotte in den Jahren 1901 bis 1904 einen Zuwachs von 16 Dampfern bekam, unter welchen die „Styria“-Klasse und die „Afrika“-Klasse (Dampfer „Afrika“ und „Koerber“) hervorrangen. Mit dem Jahre 1904 fand die Arbeit im Lloydarsenal eine Unterbrechung. Der bevorstehende Ablauf des geltenden Staatsvertrages und die Ungewißheit, ob und unter welchen Umständen ein neuer Vertrag zustande kommen werde, hielt selbstverständlich die Verwaltung von Neubestellungen

ab, zudem war in dieser Zeit im Schiffbau die Konjunktur eine sehr ungünstige. Am 9. Juni 1904 hatte jedoch die Austro-Americana mit dem Dampfer „Gerty“ die Beförderung von Auswanderern nach Nordamerika aufgenommen und die bedeutende Zunahme des Passagierdienstes veranlaßte diese Gesellschaft, neue, den Veränderungen des Verkehrs angepaßte Dampfer zu erwerben und im Lloydarsenal einen großen Auswandererdampfer „Sofia Hohenberg“ zu bestellen. Hiedurch wie auch durch den Bau des vom Lloyd selbst in Auftrag gegebenen Dampfers „Vorwärts“ war die Krise im Lloydarsenal überwunden. Das Lloydarsenal hatte mit diesen Bauten seine Leistungsfähigkeit bewiesen, so daß nur zu bedauern ist, daß diese mit der technischen Entwicklung der österreichischen Handelsmarine so eng verknüpfte Schiffswerft nicht fortbestehen soll.

Neue Bedingungen waren an den heimischen Schiffbau gestellt. Die Beförderung so zahlreicher Passagiere erforderte weitergehende Sicherheitsvorkehrungen, besondere Berücksichtigung hygienischer Maßnahmen, reichliche Lüftung, Erwärmung und Abkühlung (Thermotank-System), Kühlvorrichtungen für die Vorratsräume u. dgl. m. Das starke Anwachsen der Auswanderung und die Rücksicht auf die Konkurrenz mit den ausländischen Schiffahrtsgesellschaften zwangen die Austro-Americana, die weitere Ausgestaltung ihres Schiffparkes vorzunehmen. Erst mit den im Hinblick auf die Erweiterung des Verkehrs nach Nord- und Südamerika eingestellten Doppelschraubendampfern „Laura“ und „Alicia“, „Argentina“ und „Oceania“ konnte sich die Austro-Americana im Wettbewerb mit den fremden Schiffahrtsgesellschaften ihre Stellung sichern. Von einem der Austro-Americana nahestehenden Interessentenkreis wurde in der kleinen, aber aufstrebenden Stadt Monfalcone eine neue Schiffswerft, der „Cantiere Navale Triestino“, begründet. In dieser Werft wurden zunächst die Dampfer „Trieste“ und „Split“ für die Schiffahrtsgesellschaft Dalmatia und die Dampfer „Lokrum“ und „Lovrjenac“ für die Schiffahrtsgesellschaft Ragusea erbaut. Diese Dampfer trugen dem Bedürfnis der Verbesserung des Verkehrs nach Dalmatien Rechnung, und da auch für die Eillinie der Dampfer „Graf Wurmbrand“ allein nicht mehr genügte, wurden im Jahre 1908 zwei Eildampfer im Auslande bestellt (Gourley, Dundee). Diese mit schnelllaufenden Maschinen versehenen Doppelschraubenschiffe übertreffen zwar den Dampfer „Graf Wurmbrand“ nicht an Geschwindigkeit, bieten jedoch den Passagieren ein für Küstendampfer ungewohntes Maß an Bequemlichkeit. Nach den schon früher auf den Dampfern „Almissa“, „Meteovich“ und „Bohemia“ gemachten günstigen Erfahrungen mit der Rohölfeuerung entschloß sich der Lloyd, diese Feuerung auch auf den neuen Dalmatien-Eildampfern „Baron Gautsch“ und „Prinz Hohenlohe“ einzuführen. Die Versuche mit überhitztem Dampf ergaben keine günstigen Resultate.

Die vorherrschende Kesseltype in der Handelsmarine ist der Zylinderkessel mit rückkehrender Flamme, und zwar in seiner Ausführung als Einender (Abb. 1). Doppelkessel haben sich wegen der häufig auftretenden Ribbildungen weniger bewährt. Der Lokomotivkessel, welcher stets nur für kleinere Fahrzeuge in Betracht kam, ist gegenwärtig auch hierfür vollständig durch den Kessel mit durchschlagender Flamme (für Barkassen) oder durch Wasserrohrkessel verdrängt. Die Zahl der letzteren ist übrigens in der österreichischen Handelsmarine sehr gering, da die für ihre Verwendung maßgebenden Umstände (Vorteil des raschen Anheizens u. dgl.) nicht von so großer Bedeutung sind, wie dies in der Kriegsmarine der Fall ist. Unter den Schiffhilfskesseln hat der Cochran-Kessel (Abb. 2) die größte Verbreitung gefunden. Der künstliche Zug nach System Howden hat sich überall dort gut bewährt, wo keine zu



hohen Luftpressungen in Anwendung kamen; andere Systeme des künstlichen Zuges haben gar keine Verbreitung gefunden.

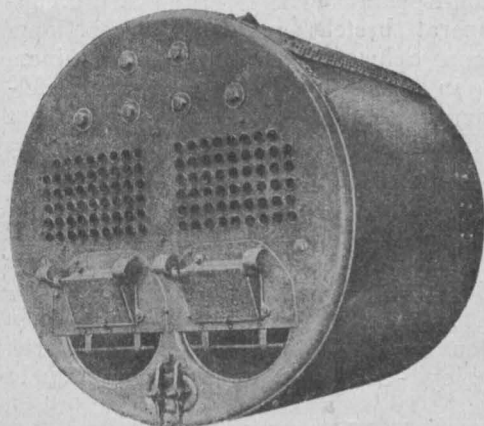


Abb. 1. Normaler Schiffskessel (Zylinderkessel mit rückkehrender Flamme, Einender).

Mit der Einstellung der Dampfer „Baron Gautsch“ und „Prinz Hohenlohe“ war der dalmatinische Hilfsverkehr wesentlich verbessert worden und wurde den erhöhten Anforderungen des Levantendienstes durch die Dampfer der Städteklasse („Graz“, „Leopolis“, „Praga“ usw.) Rechnung getragen. Da auch der Eildienst nach Alexandrien

modernen Anforderungen entsprechend ausgestaltet werden mußte, entschloß sich der Lloyd zum Baue der beiden Doppel-

schraubendampfer „Wien“ und „Helouan“ (Abb. 3), von welchen der erstere am 4. März 1911 vom Stapel lief. Diese Dampfer haben eine Länge von 135 m, eine Breite von 16.2 m und eine Raumbreite von 8.7 m, 9000 t Displacement und 10.000 PS. Wie auf allen neueren Passagierschiffen ist auf diesen beiden Dampfern besonderes Gewicht auf eine größtmögliche Sicherheit des ganzen Betriebes gelegt worden. Außer dem Doppelboden gewährleisten acht wasserdichte Schottwände Sicherheit gegen die Gefahren, die bei einer Grundberührung oder anderen Beschädigungen des Schiffskörpers drohen. Zehn Rettungsboote sind in Welins Quadrat-Davits aufgehängt. Die Vorteile dieser Boothißvorrichtung sind bereits allgemein bekannt; es soll hier nur darauf hingewiesen werden, daß die Be-

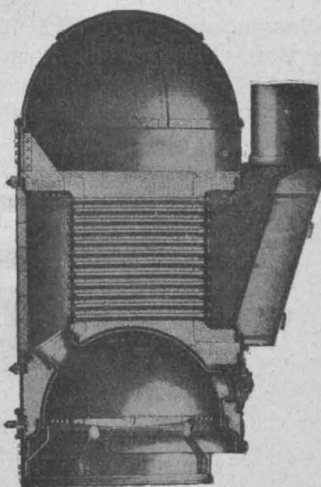


Abb. 2. Schiffskessel System Cochran & Co.

LANGSSCHNITT DER LLOYDDAMPFER „WIEN“ UND „HELOUAN“

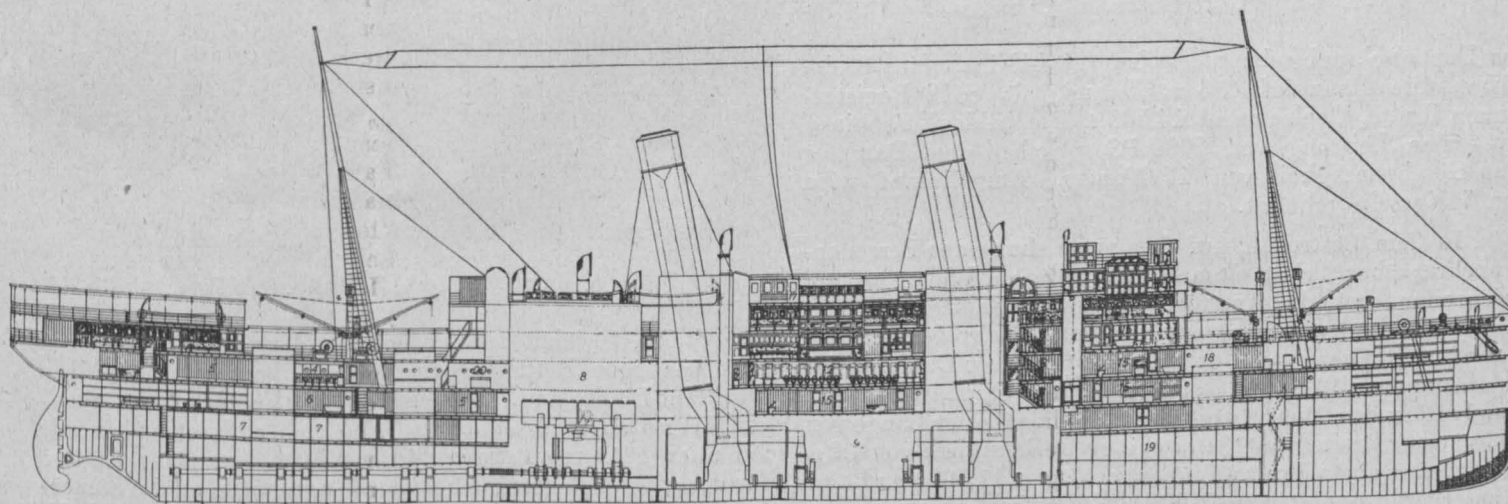


Abb. 3.

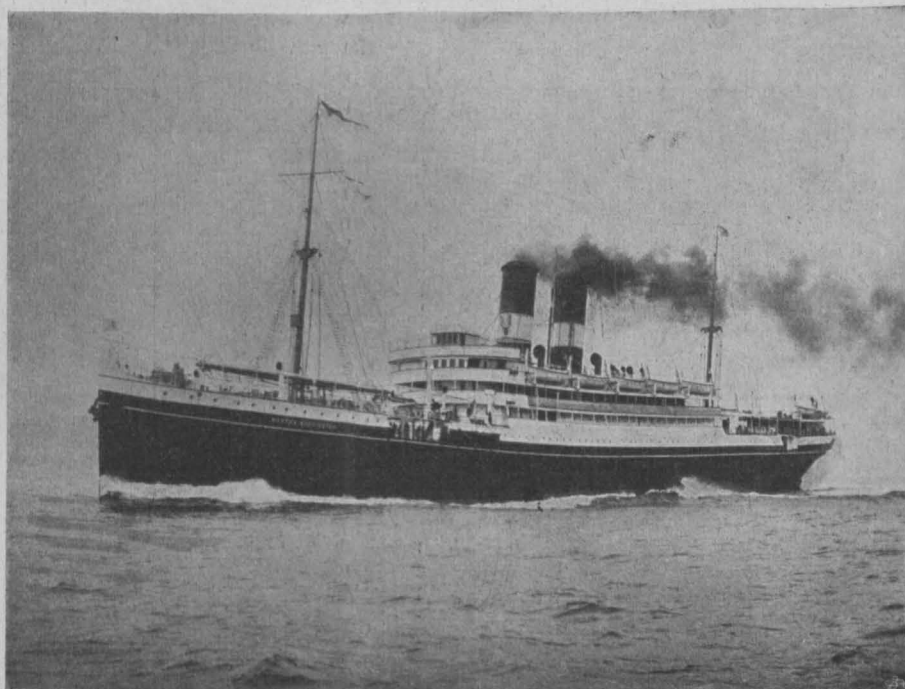


Abb. 4. Dampfer „Martha Washington“.

weglichkeit des Davitsarmes in horizontaler Richtung bei höchster Belastung eine Kraftersparnis von 30% einem anderen Davit gegenüber bedeutet, der sich um einen festen Punkt bewegt. Selbstverständlich befindet sich eine Feuerlöcheinrichtung an Bord, welcher das Wasser von den zahlreichen im Maschinenraume aufgestellten Feuerlöschpumpen geliefert wird. Die Heizung und Lüftung dieser Schiffe wird nach den modernsten Prinzipien unter Anwendung des Thermotanksystems durchgeführt, welches bekanntlich den Vorteil besitzt, Heizung und Lüftung sowie Kühlung in einer einzigen Anlage zu vereinigen. Die Beleuchtung der Schiffe erfolgt durch 1250 Glühlampen. Natürlich ist eine Kühlanlage vorhanden und fehlen auch keine sonstigen Einrichtungen, die auf modernen Schiffen üblich sind.

Wir haben die technische Entwicklung der Austro-Americana bis zur Indienstellung des Dampfers „Oceania“ (1907) verfolgt. Einen neuen Fortschritt für die Bequemlichkeit und Sicherheit der Passagiere sowie hinsichtlich der Geschwindigkeit bedeutete der Dampfer „Martha Washington“ (Abb. 4), welcher gegen Ende des Jahres 1907 vom Stapel

gelassen, am 17. April 1909 von der Werft Russel & Co. in Port Glasgow der Austro-Americana übergeben worden war. Für den Bau dieses Dampfers waren nicht nur die Bestimmungen der Schiffsklassifizierungs-Institute maßgebend, sondern es mußte auch den Anforderungen der italienischen und amerikanischen Vorschriften für Auswandererdampfer Rechnung getragen werden. Die Länge



Abb. 5. Dampfer „Kaiser Franz Josef I.“ am Stapel.

des Doppelschraubendampfers beträgt 140,1 m, die Breite 16,5 m, die Raumbreite 7,3 m, Rauminhalt 8312 Registertonnen Brutto, Displacement 14.500 t. Die beiden Maschinen mit einer Leistung von 7000 PS verleihen dem Dampfer eine Geschwindigkeit von 17 Knoten. Der Dampf wird von 7 Kesseln geliefert.

In dem Bestreben, auf dem zur Hebung des Personenverkehrs über Triest einmal beschrifteten Wege weiterzuschreiten, hat die Austro-Americana sodann der Werft in Monfalcone den Auftrag zur Erbauung des großen Schnelldampfers „Kaiser Franz Josef I.“ erteilt. Dieser Dampfer lief im September 1911 vom Stapel (Abb. 5 und 6) und wurde im Mai 1912 in den Dienst gestellt (Abb. 7). Bei einer Länge von 152 m, einer Breite von 18,9 m und einer Raumbreite von 7,9 m hat derselbe einen Brutto-Tonnengehalt von 11.500 t und eine Wasserverdrängung von 18.000 t. Zwei Vierfachexpansionsmaschinen, die zur Vermeidung der Vibration mit der Ausbalancierung nach dem System Schlick, Tweedy, Yarrow versehen sind, entwickeln 13.000 PS und verleihen dem Dampfer eine Geschwindigkeit von zirka 18 Knoten. Zur Dampferzeugung für diese Maschinenanlage dienen sechs Doppelkessel von zusammen 2880 m<sup>2</sup> Heizfläche und 65 m<sup>2</sup> Rostfläche. Die Bunker können 3000 t Kohle aufnehmen, welcher Vorrat dem Bedarf von ungefähr 17 Reisetagen gleichkommt. Eine große Anzahl von Hilfsmaschinen der modernsten Systeme ist vorgesehen. Zu diesen gehören die Dynamomaschinen für die elektrische Anlage (Dampfturbinenantrieb System Mels-Pfenninger), die Kühlmaschinen, ausgeführt nach dem System Hall von der Brünn-Königsfelder Maschinenfabrik, der Clayton-Apparat, die Maschinen für Löschen und Ladeoperationen, Verholgangsspiße, Ankerwinden, Dampfpumpen usw. Die Erwärmung und Lüftung erfolgt durch Thermotank-Appa-

rate. Sciroccoventilatoren sorgen für die Erneuerung der Luft vor den Kesseln. Eine Neuerung bei diesem Dampfer ist die Einführung des Clayton-Apparates. Dieser Rattenvertilgungs- und Desinfektionsapparat besteht aus einem Ofen, dem Generator, in welchem Schwefel verbrannt wird, einem Wasserkühler, der die in dem Generator erzeugten Schwefeldämpfe abkühlt, einem starken Gebläse, welches die Gase in die einzelnen Schiffsräume treibt und die Luft von dort in den Generator zurücksaugt, und endlich aus dem Motor, welcher zum Antrieb des Gebläses dient. Der in acht wasserdichte Abteilungen geteilte Schiffskörper des Dampfers „Kaiser Franz Josef I.“ gewährt möglichste Sicherheit, da im Bedarfsfalle ein automatischer gleichzeitiger Verschluss sämtlicher in den verschiedenen wasserdichten Schotten des Dampfers angebrachten Türen nach dem System Lloyd-Ston möglich ist. Es braucht

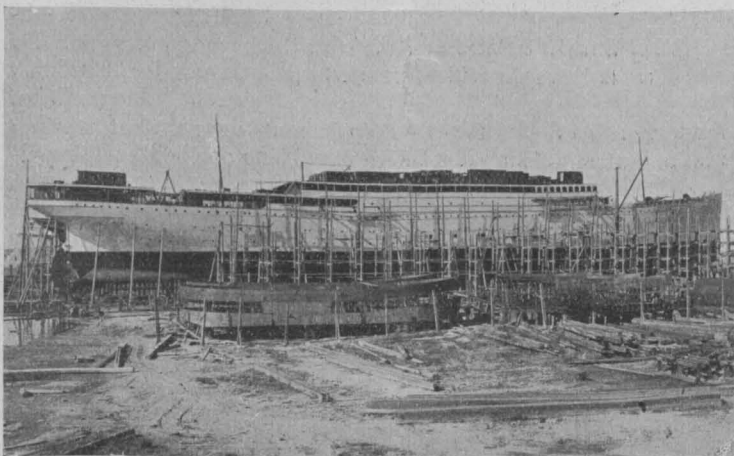


Abb. 6. Dampfer „Kaiser Franz Josef I.“ am Stapel.

wohl kaum erwähnt zu werden, daß der Dampfer auch mit allen sonstigen Rettungsvorrichtungen, Booten in Welins Quadrant-Davits usw., in einer den Vorschriften entsprechenden Weise ausgerüstet ist und daß sich auf demselben wie auf allen größeren österreichischen Dampfern eine Station für drahtlose Telegraphie befindet. Angrenzend an die Steuerkabine befindet sich ein Empfänger des Untersee-Schallapparates, welcher zur Aufnahme der Töne dient, die von den Unterwassersignalapparaten einiger Leuchttürme abgegeben werden. Nach diesen Tönen kann auch bei Nebel-

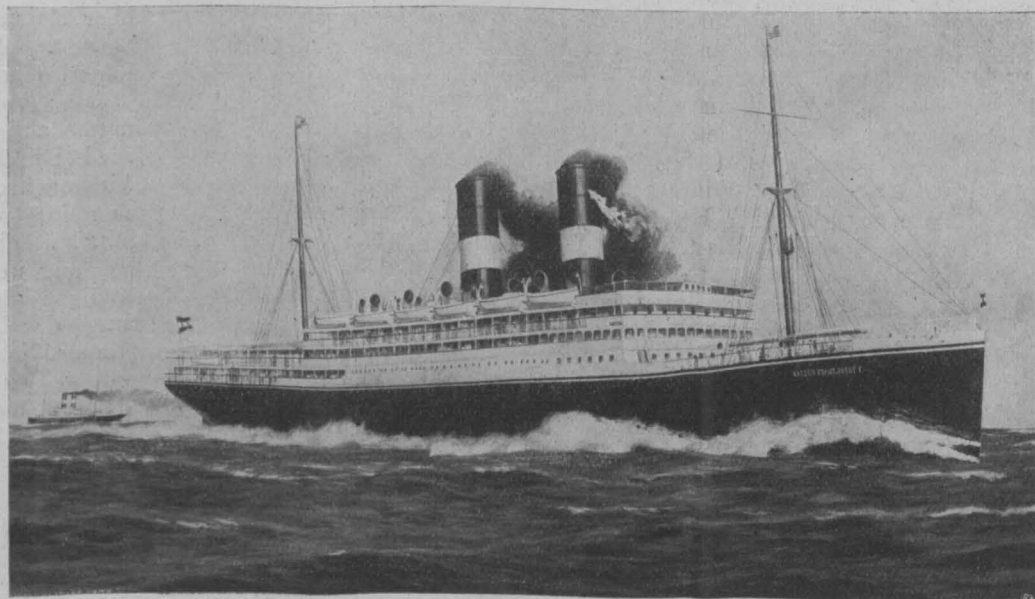


Abb. 7. Doppelschrauben-Schnelldampfer „Kaiser Franz Josef I.“



wetter die Position des Dampfers festgestellt werden. Weiters sind zahlreiche Telegraphen und Telephone, Apparate zur Abgabe der Nebelsignale, eine elektrische Zentralluhr, ein modernes Log, ein Lot zur Ermittlung der Wassertiefe und ein System von Glühlampen mit intermittierendem Lichte zur nächtlichen Signalgebung vorhanden, so daß der Dampfer „Kaiser Franz Josef I.“ geeignet ist, die österreichische Volkswirtschaft im Auslande würdig zu vertreten.

In den letzten 25 Jahren erwuchs der Kolbendampfmaschine, welche in der Dreifach- und Vierfachexpansionsmaschine schon einen außerordentlich hohen Grad von Vollkommenheit erreicht hatte, die Konkurrenz der Dampfturbine. In England hatte sich schon im Jahre 1894 eine Gesellschaft gebildet, um die Möglichkeit der Verwendung der Parsonsturbine für den Antrieb von Schiffen zu untersuchen. Das zu diesem Zwecke erbaute Versuchsboot, die „Turbinia“, gab Gelegenheit, die Schwierigkeiten des Problems zu erkennen und Wege zu seiner praktischen Lösung zu finden. Mit der Verfeinerung der Arbeitsmethoden und der Vervollkommenung der Materialien schwanden bald die anfänglichen Übelstände und immer mehr und mehr verdrängt die Dampfturbine die Kolbendampfmaschine überall dort, wo es sich um Schiffe mit hoher Geschwindigkeit und großen Krafteinheiten handelt. Die Aufgabe, die englischer Unternehmungsgeist sich gesetzt hatte, auf dem Gebiet des Weltverkehrs die schnellsten Schiffe zu schaffen, hat man mit Hilfe der Dampfturbine gelöst. Die Erfolge der Ozeandampfer „Lusitania“ und „Mauretania“ haben die Leistungsfähigkeit der Dampfturbine der Welt vor Augen geführt. Wie im Deutschen Reich so haben auch in Österreich die Turbinen zum Antrieb von Schiffen in der Handelsmarine verhältnismäßig spät Anwendung gefunden. Die ersten Schiffsdampfturbinen wurden vom Stabilimento Tecnico Triestino für den Rapidkreuzer „Admiral Spaun“ der k. u. k. Kriegsmarine gebaut. Der erste Dampfer der österreichischen Handelsmarine, welcher seinen Antrieb durch Dampfturbinen erhält, ist der im Ausland gekaufte Dampfer „Venezia“ der Triester Reederei D. Tripovich. Dieselbe verfügte früher nur über eine Anzahl von Frachtdampfern und einige Bergungsdampfer („Belrorie“, „Cyclops“, „Titan“), hat jedoch in den letzten Jahren einen bedeutenden Aufschwung genommen (gegenwärtig 23 Dampfer).

Da auch die besten Dampfmaschinen trotz aller Fortschritte in ihrer Ausgestaltung nur eine geringe Wärmeausnutzung ermöglichen, während weitaus der größte Teil nutzlos verloren geht, war die Technik rastlos bestrebt, dieser Verschwendung der in der Natur aufgespeicherten Energiemengen Einhalt zu tun. Um zu dem gewünschten Ziele zu kommen, mußte man mit dem bisherigen System der Krafterzeugung brechen. Die Herstellung des Kraftmittels in besonderen Kraftanlagen mußte fallen und an ihre Stelle die direkte Verbrennung des Betriebsmittels im Arbeitszylinder selbst treten. Freilich sind bis vor kurzer Zeit Verbrennungskraftmaschinen nur in ihrer Form als Gasmaschinen in größeren Einheiten hergestellt worden, heute jedoch kommen sie als Ölmaschinen nicht nur für geringe Leistungen, daher für kleinere Fahrzeuge der Kriegs- und Handelsmarine in Betracht, sondern treten auch mit Dampfmaschinen und Turbinen der Großschifffahrt in Wettbewerb. Im Gegensatz zu diesen Erfolgen im Auslande ist die Verbrennungskraftmaschine zum Schiffsantrieb in der österreichischen Handelsmarine nur auf kleineren Fahrzeugen in Verwendung. Von den Motoren haben hauptsächlich Dieselmotoren, welche vom Stabilimento Tecnico Triestino auf Grund eines Lizenzvertrages mit der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg erbaut werden, Verbreitung gefunden (k. u. k. Kriegsmarine, Motorschiff „Brioni“, Kupelwieser). Auf Fischereifahrzeugen ist der Alphamotor der Aktiengesellschaft Gebrüder H. u. M. in Frederiks-

haven (in Verbindung mit Burmeister & Wain, Kopenhagen) verbreitet. Zum Antrieb der zahlreichen Motorboote dienen Motoren der verschiedensten Systeme (Koerting, Lozier, Wolverine usw.).

Es sei nun noch einiger Fahrzeuge gedacht, welche zwar nicht im kommerziellen Dienste stehen, jedoch die Flagge der Handelsmarine führen. Der wissenschaftlichen Erforschung der Adria dienen die Motorschiffe „Adria“ und „Argo“ der k. k. zoologischen Station in Triest und das Dampfboot „Rudolf Virchow“ der zoologischen Station der Berliner Aquariumsgesellschaft in Rovigno. Die k. k. Seebehörde in Triest verfügt über Dampfer und Motorboote für den Hafen- und Seesaniatsdienst, Bagger und Schlepper, einen 40 t-Dampfschwimmkran und ein Bohrschiff, sowie über Fahrzeuge zur Überwachung der Seefischerei. Im Dienste des k. k. Finanzärars stehen einige Zolldampfer. Die an den großen Hafenbauten in Triest beteiligten Unternehmungen Faccanoni, Galimberti, Piani und die Adriatische Hafenbauunternehmung in Triest verfügten über eine ansehnliche Flotte von Baggern, Schleppern, Kranen usw. Dockanlagen sind mit den Werften des Lloyd, des Stabilimento Tecnico Triestino (San Marco) und San Rocco sowie mit der Werft in Monfalcone verbunden, außerdem befindet sich ein Schwimmdock im Hafen von Triest.

Wenn auch die österreichische Handelsmarine denjenigen der anderen großen Staaten nachsteht, hat sich in den letzten Jahrzehnten ein solcher Aufschwung vollzogen, daß ein reges Interesse für die technischen Fortschritte unserer Schifffahrt in der ganzen Monarchie vollauf berechtigt erscheint.

## Neuere Müllverbrennungsanlagen.

Von Ing. Norbert Wechsler, Wien.

(Schluß zu Nr. 15.)

Das dritte auf deutschem Boden entstandene und zu größerer Bedeutung gelangte Ofensystem ist jenes der Maschinenbauanstalt Humboldt in Kalk-Köln, nach dem die Anlagen in Barmen und

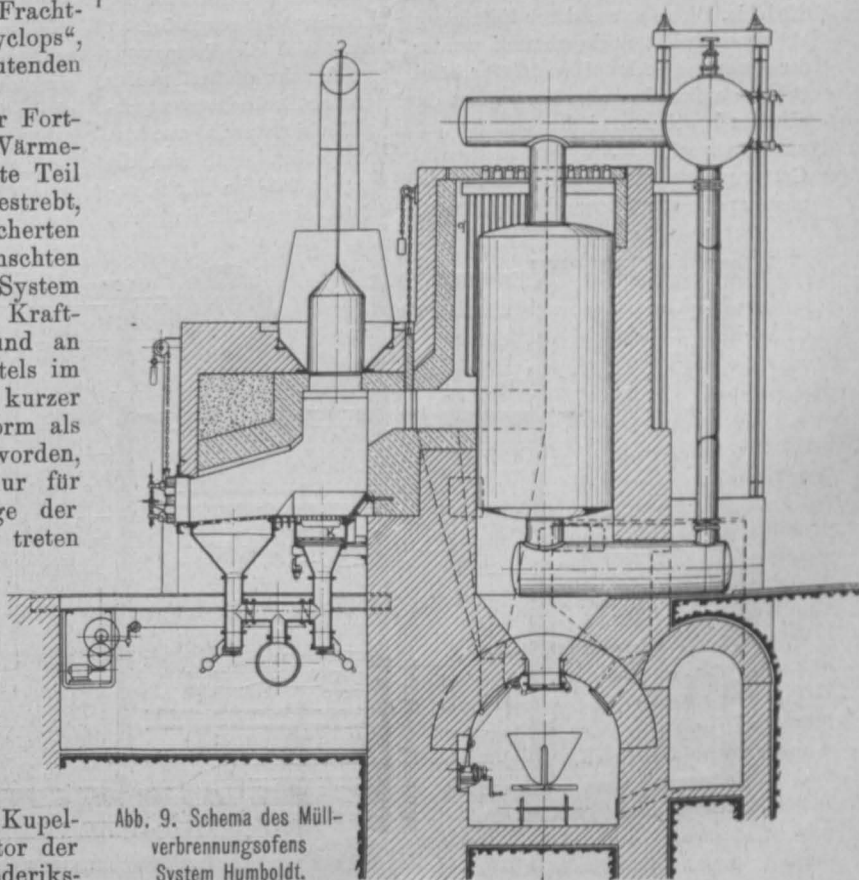


Abb. 9. Schema des Müllverbrennungsofens System Humboldt.



Abb. 10. Verbrennungsanlage Fürth: Müllsammelwagen.

Fürth gebaut sind. Speziell die Fürther Anlage hat durch ihre günstigen Verbrennungsergebnisse und die konsequente Einhaltung des Prinzips, mit dem Müll von der Einsammlung bis zur Verwandlung in Schlacke keine Handmanipulation mehr vorzunehmen, berechtigt großes Interesse bei den Stadtverwaltungen hervorgerufen. Abb. 9 stellt im Schema die Konstruktion des Humboldt'schen Ofens dar, die auf gewissen Voraussetzungen über den Verbrennungsvorgang beruht: der Wirkungsgrad der Feuerungsanlage und die Bildung einer scharf gesinterten und harten Schlacke hängt von der Erreichung hoher Verbrennungstemperaturen und der möglichst vollständigen Verbrennung der CO-Gase zu  $\text{CO}_2$  ab. Der Prozentsatz der Verbrennungsgase an  $\text{CO}_2$  sinke bei Überschreitung einer Temperatur von za.  $1000^\circ$ , nach der sich wieder mehr CO bilde. Dieses müsse durch Zuführung sekundärer hoch vorgewärmter Verbrennungsluft nachverbrannt werden, worauf sich die Temperatur der Feuergase noch auf za.  $1600^\circ$  erhöhe. Diese Annahme ist mit großer Reserve aufzunehmen und wäre erst durch genaue Beobachtungsergebnisse zu beweisen. Bei den vom Bayerischen Revisionsverein, also von unabhängiger Seite, vorgenommenen Abnahmeprobe ergab sich die Gastemperatur hinter den Verbrennungszellen mit  $943^\circ$  im Mittel, gemessen mit einem Thermoelement, das allerdings an einer Stelle eingeführt

werden mußte, an der die Verbrennung noch nicht vollendet war. Die Vorwärmung der Sekundärluft geschieht nicht an den Ofenmauern, um diesen nicht Wärme zu entziehen, sondern mittels Durchblasens der Luft durch den glühenden Schlackenkuchen der letzten Beschickung. Der Verbrennungsvorgang zerfällt also in zwei Perioden: Die Verbrennung der frischen, an den glühenden Ofenwänden sich entzündenden Beschickung unter Zufuhr von Primärluft auf dem Muldenrost unter hauptsächlichlicher Bildung von  $\text{CO}_2$  und die Nachverbrennung der CO-Gase mittels Sekundärluft in der Feuerungskammer. Jede der Perioden dauert etwa 15 bis 30 Min., am Ende der ersten wird der Schlackenkuchen vom Hauptrost auf den Vorrost vorgezogen und gibt seine Wärme unter gleichzeitiger Nachverbrennung der in der Schlacke noch enthaltenen brennbaren Bestandteile noch zum Teile an die Sekundärluft ab. Ob sich die tatsächlichen Verbrennungsvorgänge aber so abspielen, wie es die Konstrukteure des Ofens bei ihrer sogenannten „Halbgasfeuerung“ annehmen, ist zu bezweifeln. Es ist eine physische Unmöglichkeit, daß das Bedienungspersonal die Stellung der Luftklappen dem wechselnden Verbrennungsprozesse in den einzelnen Zellen immer richtig anpaßt, und so reduziert sich der praktische Vorgang dahin, daß außer der primären Luftzuführung in den Hauptrost noch dauernd sekun-

däre hochoverhitzte Luft über den Rost streicht, die den zur möglichst vollständigen Verbrennung nötigen Luftüberschuß liefert. Dieser Gedanke ist jedoch nicht neu und es findet sich auch vielfach anderwärts das Prinzip, die unausgenutzte Luft einer Zelle, deren Inhalt bereits niedergebrannt ist, in der gemeinsamen Mischkammer mit den Rauchgasen einer anderen frisch beschickten Zelle zu mischen und deren Kohlenoxydgase gänzlich zu Kohlensäure zu verbrennen. Die Roste des Humboldt'schen Ofens sind muldenförmig ausgebildet und aus einzelnen Platten zusammengesetzt; die Zuführung der Gebläseluft erfolgt durch Düsenöffnungen, die im unteren Teile der Seitenplatten einander gegenüber und in den Rückplatten angeordnet sind. Hinter den Rosten ist eine für beide Zellen eines Ofenblockes gemeinsame Mischkammer, in der die Ausscheidung der größten Flugasche aus den Rauchrohren stattfindet. An die Mischkammer schließt sich der Dampferzeuger, ein stehender Rauchröhrenkessel, mit einem liegenden Oberkessel und einem in gleicher Höhe angebrachten liegenden Dampfsammler; vom

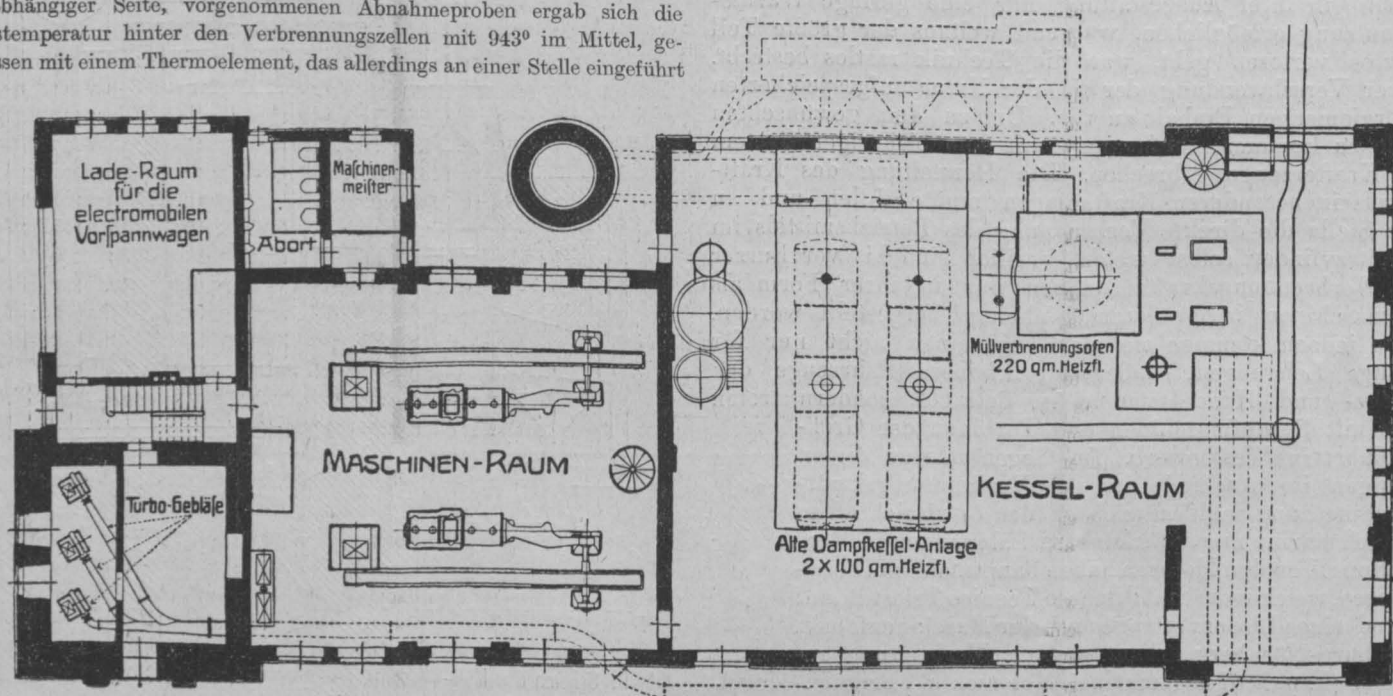


Abb. 11. Müllverbrennungsanlage Fürth.



Oberkessel führt ein Umlaufrohr nach dem Unterkessel, der mittels eines Verbindungsstutzens an den Hauptkessel angeschlossen ist. Oberkessel, Dampfsammler und Zirkulationsrohr liegen vollständig, der Unterkessel teilweise außerhalb der Kesselmauerung und sind in diesem Bereiche mit Wärmeschutzmasse gegen Strahlungsverluste isoliert. Durch die Umlaufleitung ist eine lebhaft Zirkulation und Dampferzeugung hervorgerufen; soll die Anlage Heißdampf liefern, so wird knapp an der

staubfreie mechanische Beschickung aus geschlossenen Gefäßen in den Verbrennungssofen, wie sie in Fürth durchgeführt ist, unbedingt vorzuziehen.

Von Interesse ist in letzterer Stadt auch die vorzüglich organisierte Zufuhr des Kehrrechtes zur Verbrennungsanlage. Die Stadtgemeinde hat hierfür das Einzelkübelssystem gewählt, bei dem jeder Haushaltung Müllkübel von za. 33 l Inhalt gegen einen geringen Betrag zur Verfügung gestellt wurden. Die Müllkübel System Ochsen-Zürich sind aus verzinktem Eisenblech gefertigt, stabil gebaut und haben Schiebedeckel mit Riegelverschluß. Ihr verhältnismäßig geringer Fassungsraum verbietet von selbst das Einwerfen größerer Sperrgüter, die bei der Verbrennung hinderlich wären. Durch Ortsstatut ist überdies der Einwurf von Glas- und Geschirrbruch, Konservenbüchsen usw. untersagt, so daß schon in den Haushaltungen eine Vorsortierung kostenlos vorgenommen wird. Die Abfuhr des Mülls erfolgt durch die Stadtgemeinde selbst, u. zw. mittels Sammelwägen, die von je einem Vorspannelektromobil gezogen werden (Abb. 10). Auf der Plattform der Sammelwägen stehen je vier abhebbare Kastensegmente, deren jedes beiderseits je zwei durch Schiebedeckel geschlossene Einwurföffnungen hat. Beim Einsammeln des Kehrrechtes werden die geschlossenen Müllkübel mit der Deckelseite auf den Riegelverschluß der Einwurföffnungen aufgesetzt und gegen die Wagenmitte verschoben. Die beiden Verschlußmechanismen greifen dann so ineinander, daß beide Deckel sich gleichzeitig öffnen und bei der entgegengesetzten Bewegung, nachdem der Müllkübel entleert ist, wieder schließen, ohne daß irgend welche Staubentwicklung nach außen stattfinden könnte. Nach vollständiger Füllung fährt der Sammelwagen zur Verbrennungsanlage, der Vorspannwagen wird abgekuppelt, in der

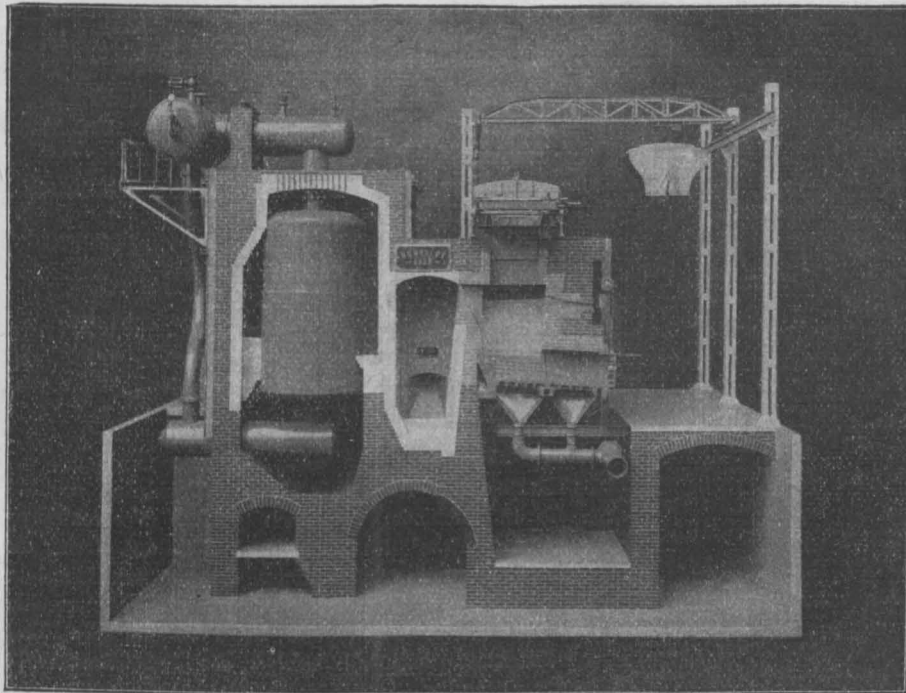


Abb. 12. Fürth: Modell des Müllverbrennungssofens.

Mischkammer noch ein Überhitzer eingebaut, den die Feurgase, noch ehe sie an den Kessel gelangen, bestreichen. Normal arbeiten die Kessel mit 10 bis 12 Atm. Überdruck. Die große in den Rauchgasen noch enthaltene Menge feiner Flugasche wird beim Durchstreichen der vertikalen Rauchrohre zum Teile ausgeschieden, fällt in Form von scharfem Schlackensand abgekühlt herab und kann mit Leichtigkeit entfernt werden. Der ganze Kesselbau ist unterkellert, so daß die Flugaschenentfernung durch Öffnen von Bodenklappen während des vollen Betriebes erfolgen kann. Die Entschlackung der Müllzellen erfolgt von Hand aus; da während dieser Prozedur durch die geöffnete Ofentür kalte Luft in den Ofen eindringt und den Verbrennungsvorgang auf dem Hauptroste stört, müssen die Ofenarbeiter bei entsprechender manueller Kraft zur Entfernung des Schlackenkuchens auch über ziemliche Geschicklichkeit verfügen, um die Entschlackungszeit möglichst zu verkürzen. Hierin liegt ein Nachteil gegenüber den Anlagen mit mechanischer Entschlackung.

Bei der Anlage in Barmen erfolgt auch die Ofenbeschickung durch Handarbeit. Das angefahrne Müll gelangt in einen großen Sammelbunker, aus dem es in die Einschüttöffnungen der einzelnen Verbrennungszellen eingeschaufelt wird. Die Ofenöffnung ist durch eine im Inneren mit feuerfester Schamotte ausgekleidete Haube abgeschlossen, die bei der Beschickung hochgezogen wird; das gleichmäßige Beschickungsquantum ist durch den Hohlraum zwischen Haube und Fülltrichteröffnung gegeben. Wenn auch der beim Einschaufeln und im Momente des Einfallens sich innerhalb der Staubschutzhaube entwickelnde Staub durch das Gebläse der Verbrennungsanlage mit angesaugt und in die Verbrennungszelle geblasen wird, ist doch die direkte Manipulation der Ofenarbeiter mit dem Kehrrecht hygienisch nicht einwandfrei und die

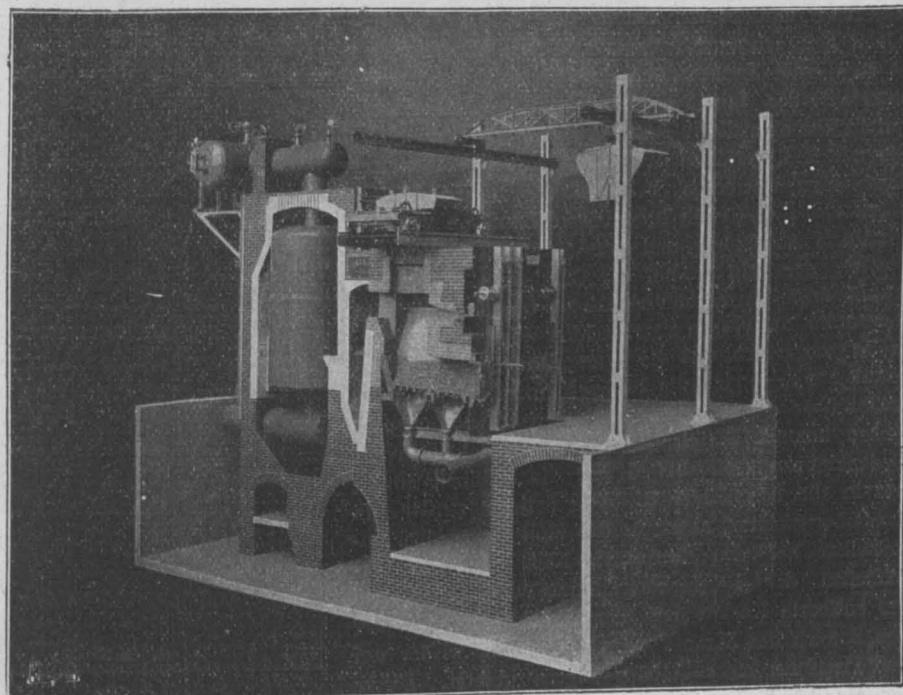


Abb. 13. Fürth: Modell des Verbrennungssofens.

Ladestation die Akkumulatorenbatterie frisch aufgeladen, worauf die Ausfahrt mit einem leerstehenden Sammelwagen wieder beginnen kann.

Die Verbrennungsanlage wurde der städtischen Gasanstalt angegliedert und in einem bereits bestehenden Bau untergebracht. Sie besteht aus einem Verbrennungssofen mit zwei Zellen für Müllverbrennung von je 1,6 m<sup>2</sup> Rostfläche und einer Zelle zur Verfeuerung von Koksgrus aus dem Gaswerke, ferner dem Dampfkessel von 220 m<sup>2</sup> Heizfläche, der Beschickvorrichtung und den nötigen Hilfsmaschinen. Abb. 11 gibt die Ver-

brennungsanlage wieder und sei hiebei noch bemerkt, daß die alte Dampfkesselanlage und die Dampfmaschinen schon von früher vorhanden waren. Der Einbau der Müllverbrennungsanlage hat somit die sonst bereits notwendig gewesene Erweiterung der vorhandenen, für Kohlenfeuerung eingerichteten Kesselanlage überflüssig gemacht. Die dritte Zelle für Koksfeuerung hat sich nicht bewährt und ist daher deren Umbau für Müllfeuerung beabsichtigt. Die Anlage arbeitet ohne jeden Müll-

#### Versuchsergebnisse der Müllverbrennungsanlage in Fürth.

Kesselfläche . . . . .	220 m <sup>2</sup> ,
Zellenzahl . . . . .	2,
Rostfläche pro Zelle . . . . .	1·6 m <sup>2</sup> ,
Versuchsdauer, insgesamt . . . . .	24·6 Std.,
verheizte Müllmenge, insgesamt . . . . .	56.276 kg,
desgl., pro Std. und Zelle . . . . .	1.145 „
Schlackenrückstände in Prozenten . . . . .	51·6.
Verbrennungsleistung pro m <sup>2</sup> Rostfläche und Std. . . . .	708 kg,
verdampftes Speisewasser, insgesamt . . . . .	55.135 „
desgl., pro m <sup>2</sup> Kesselheizfläche stündl. . . . .	10·3 „
mittlerer Dampfüberdruck . . . . .	10·0 Atm.,
mittlerer Kohlensäuregehalt der Heizgase am Kesselende . . . . .	9·16%,
mittlere Heizgastemperatur über den Öfen . . . . .	943°,
mittlere Heizgastemperatur am Kesselende . . . . .	313°,
Verdampfungsleistung pro kg Müll . . . . .	0·98 kg,
desgl., auf Normaldampf umgerechnet . . . . .	0·97 „
mittlerer stündlicher Kraftverbrauch für Kran und Gebläse . . . . .	14·5 KW.

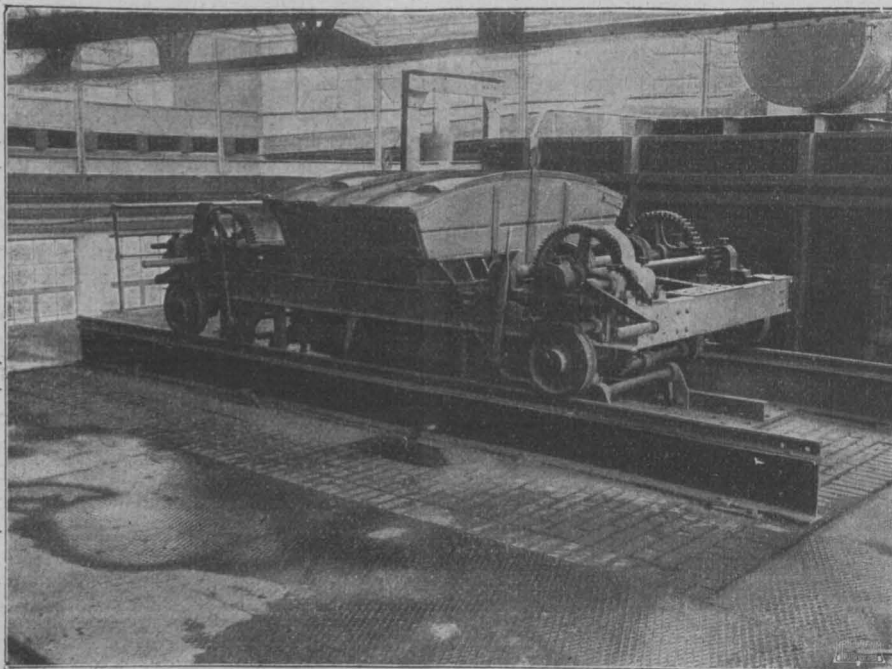


Abb. 14. Fürth: Beschickwagen.

bunker; die Zufuhr ist so geregelt, daß die Beschickung unmittelbar durch den Inhalt der einzelnen Sammelwagensegmente erfolgt. Jedes Segment ist zu diesem Zwecke noch durch eine Zwischenwand unterteilt, der Inhalt dieser Abteile von 0·8 m<sup>3</sup> entspricht der einmaligen Beschickungsmenge einer Zelle. Die mit Müll gefüllten Wagenkästen der städtischen Sammelwagen werden bei Einfahrt in die Anstalt durch einen elektrisch betriebenen Laufkran von der Plattform abgehoben und auf einen Beschickwagen gesetzt, der fahrbar auf der Ofenbühne angeordnet ist. Die mit Schamotte verkleideten Ofendeckel werden mit einem am Wagen angebrachten Windwerke in die Höhe gezogen, so daß sie samt dem Beschickwagen soweit zur Seite gefahren werden können, daß der Müllkasten über die nunmehr freigegebene Ofenöffnung zu stehen kommt. Mittels eines Hebelgriffes können die Bodenklappen geöffnet und der Kasteninhalt staubfrei in die betreffende Ofenzelle entleert werden, da der Schornsteinzug absaugt; das Müll fällt hiebei unmittelbar auf den Hauptrost. Nach erfolgtem Verschließen der Beschickungsöffnung des Ofens wird der entleerte Kasten mit dem Beschickwagen unter den Bereich des Kranes verschoben und wieder auf die Plattform eines Anhängewagens gesetzt. Dieser rein maschinelle Betrieb verringert die Betriebsauslagen durch Entfall von Löhnen wesentlich, erspart die Umfüllung der Müllbehälter in einen Zwischenaufnahmsbunker und ist — last, not least — vom Standpunkte der Hygiene aus die vollkommenste Lösung. Aus Abb. 12 und 13 ist der bereits geschilderte innere Aufbau des Ofens zu entnehmen, Abb. 14 bis 19 sind Ansichten der einzelnen Partien der Verbrennungsanlage.

Bei den vom Bayerischen Revisionsvereine vom 27. bis 29. Februar 1912 in durchschnittlich je achtstündiger Betriebsdauer störungsfrei vorgenommenen genauen Übernahmversuchen wurden als Mittelwerte die nachstehenden Hauptdaten festgestellt:

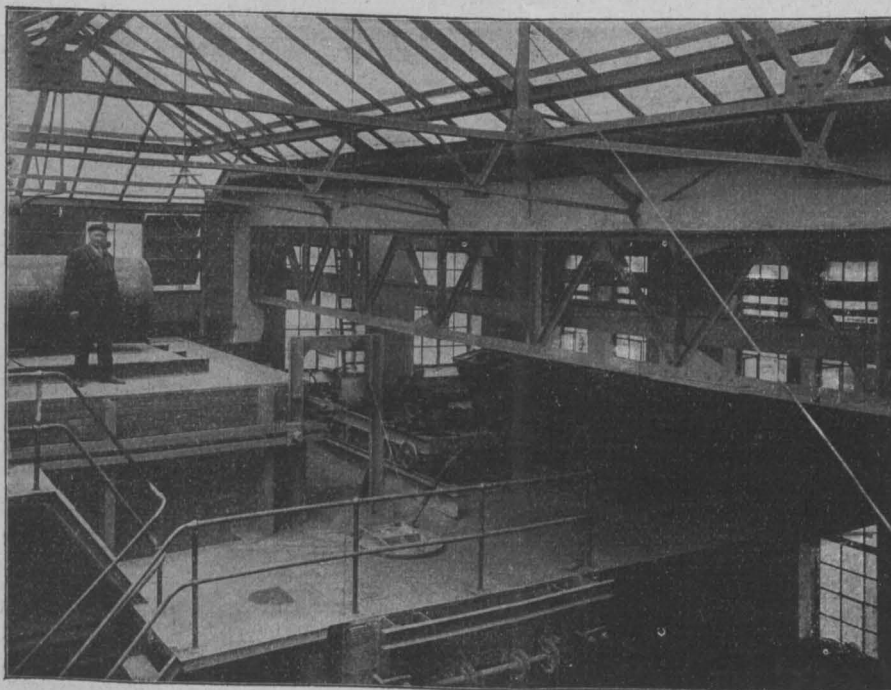


Abb. 15. Fürth: Beschickbühne mit Müllvorrat.

des Schlackenkuchens dessen rasche Entfernung aus dem Ofen nicht mehr behindert, letztere in der Verwendung eines Steilrohrkessels, dessen Verdampfungsleistung bedeutend größer als die des Rauchrohrkessels der Fürther Anlage ist. Die Einführung der mechanischen Entschlackung ist in Fürth gleichfalls beabsichtigt; bei größerer Beschickungshöhe auf dem Roste muß aber auch mit weit größerem Winddrucke gearbeitet werden und dies steigert den Kraftverbrauch für die Eigenbedienung der Anlage. In Fürth beträgt dieser für Kran und Gebläse 14·5 KW/Std., in Puchheim 45 PS für den Ventilator allein. Auch muß bei Vergleich



der Resultate berücksichtigt werden, daß in Fürth der vorhandenen alten Maschinenanlage wegen Satttdampf erzeugt wird, in Puchheim dagegen hochüberhitzter Heißdampf. Der Einbau eines Überhitzers wäre bei ersterer auch ohneweiters möglich und würde die Verdampfungsleistung pro kg Müll, bezogen auf Normaldampf, sicher noch günstig beeinflussen.

Zusatzfeuerung erhalten. Hiedurch wird erreicht, daß der geringe kalorische Wert des Heizmaterials, der überdies noch von einer Beschickung zur anderen variieren kann, erhöht, die hohe Verdampfungsfähigkeit der Steilrohrkessel besser ausgenutzt wird, letztere im Bedarfsfalle forciert werden und bei einer Störung in der Verbrennung des Mülls die Zellen mit der Rohölfeuerung allein auch in Betrieb gehalten werden können.

Diese Eigenschaften sind von ganz besonderem Werte, da dadurch mit der Dampferzeugung der Müllverbrennungsöfen als einem sicheren Faktogerechnet werden kann. Bekanntlich soll die Anlage mit dem Elektrizitätswerke verbunden und der erzeugte Dampf unmittelbar den Turbogeneratoren des Werkes zugeführt werden.

Überblickt man den Entwicklungsgang der Müllverbrennung, so zeigt sich auch hier wieder die Erfahrung, daß der technische Fortschritt sich trotz aller Patente nicht

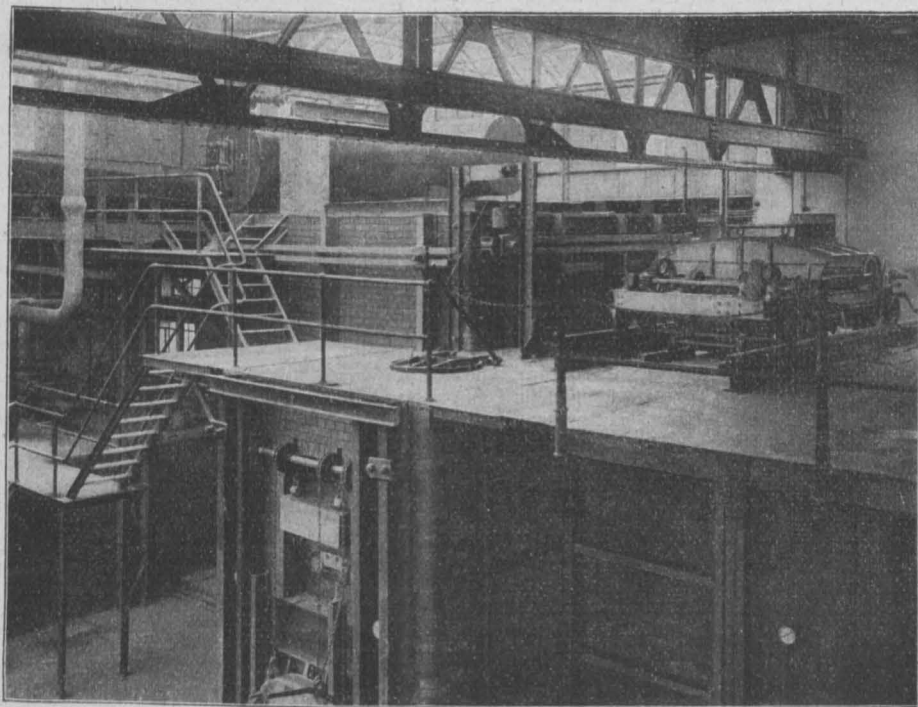


Abb. 16. Fürth: Beschickbühne und Beschickwagen.

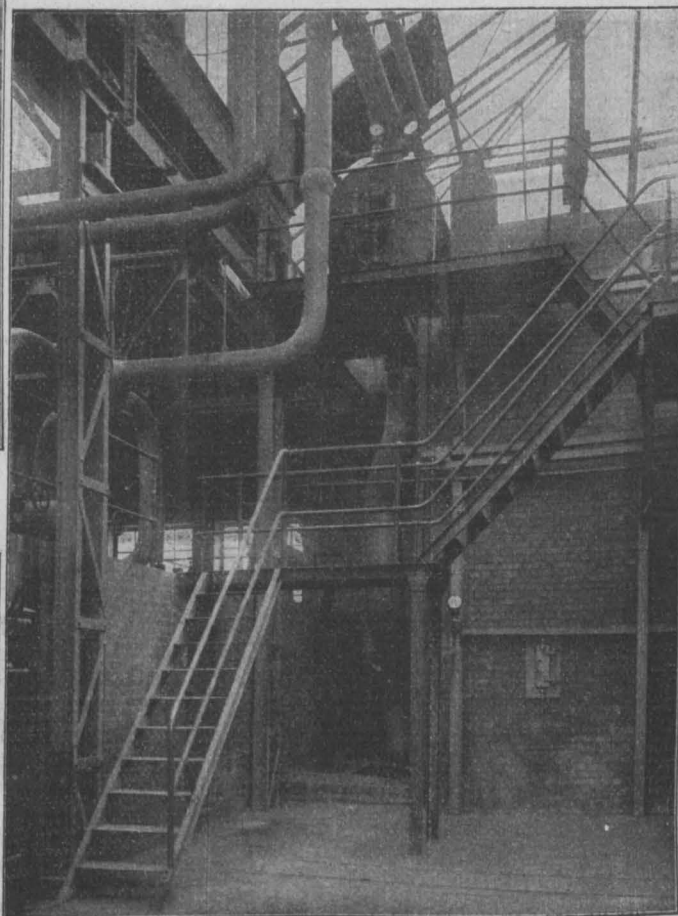


Abb. 18. Fürth: Dampfkesselanlage, links alte Kessel, rechts Müllkessel.

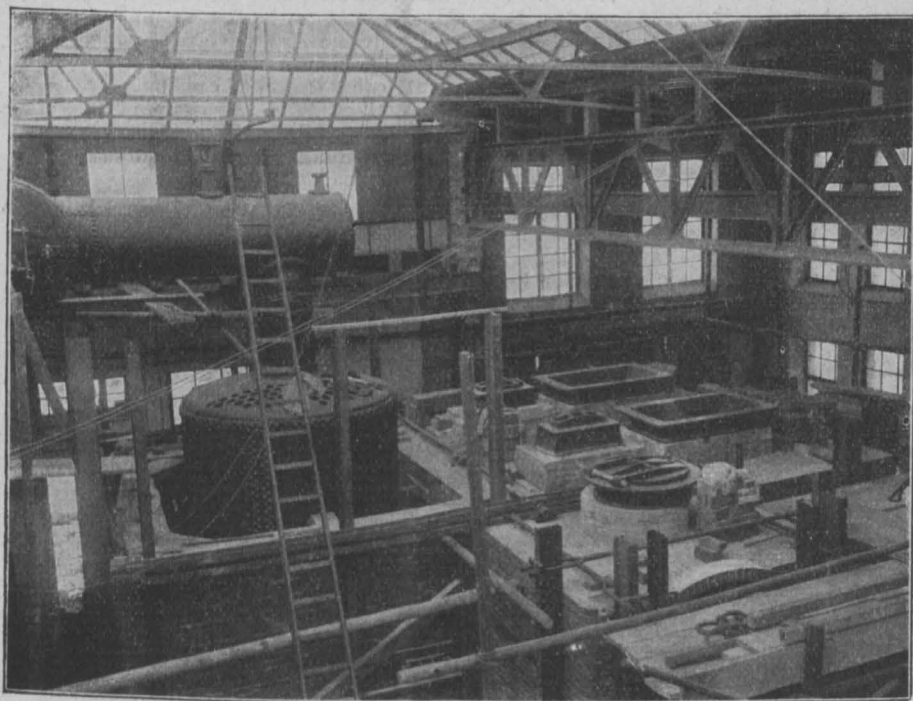


Abb. 17. Fürth: Müllverbrennungssofen im Bau, Einbau des Kessels.

Die projektierte Müllverbrennungsanlage in Wien wird an Größe alle bisher existierenden Anlagen dieser Art übertreffen. Da das Projekt sich noch im Beratungszustand befindet, konnte Verfasser genauere Angaben darüber leider nicht erhalten. So viel sei jedoch bemerkt, daß keines der vorgeschriebenen Systeme gewählt, sondern vom Wiener städtischen Elektrizitätswerk eine neue Type ausgearbeitet wurde. Auch in Wien sollen Steilrohrkessel Verwendung finden, abweichend von anderen Anlagen aber die Verbrennungszellen eine Rohöl-Einspritzvorrichtung als

zum Alleinbesitz einer Firma machen läßt, einmal gewonnene Erfahrungen kommen bei dem lebhaften Austausch geistiger Errungenschaften und der vertieften wissenschaftlichen Ausbildung der Ingenieure immer der Allgemeinheit zu gute; auch der Kampf der geschäftlichen Interessen, von Ausnahmen abgesehen die Grundlage jedes technischen Fortschrittes, wird auf diesem Sondergebiete ebenso wie anderwärts seinen gesunden Einfluß auf die Steigerung der Betriebssicherheit, des Wirkungsgrades und der spezifischen Leistung ausüben. Es

wäre nur noch zu wünschen, daß seitens der einzelnen städtischen Behörden mehr Initiative gegenüber der Müllverbrennungsfrage gezeigt werden würde. Die anfänglichen, in der Natur des neuen unerprobten Verfahrens liegenden minder günstigen Erfolge sind bei dem heutigen Stande der Dinge kein Grund mehr, um aus persönlichem Verantwortungsgefühl vor der Ausführung einer Anlage zurückzuschrecken, die nicht nur ihre Rentabilität in sich selbst birgt, sondern unter günstigen Umständen auch zu einer direkten Einnahmequelle werden

kann, deren Einrichtung nicht in letzter Linie jedoch eine Tat der angewandten Hygiene ist.

Die technische Literatur über die Frage der Müll-Einsammlung und -Verarbeitung, ein bisher wenig behandeltes Sondergebiet, ist in der letzten Zeit durch einige wertvolle Veröffentlichungen bereichert worden. An erster Stelle sei hier das Buch von Hofrat E. de Fodor: „Elektrizität aus Kehrriecht“, Budapest 1911, genannt. Das temperamentvoll mit großer Sachkenntnis geschriebene Werk gewährt einen vorzüglichen Überblick über den gegenwärtigen Stand der Müllverbrennungsfrage. Ein zweites, hauptsächlich die Müllabfuhr behandelndes Werk ist „Hausmüll und Straßenkehrriecht“ von Dr. Klemens Dörr, Leipzig 1912.

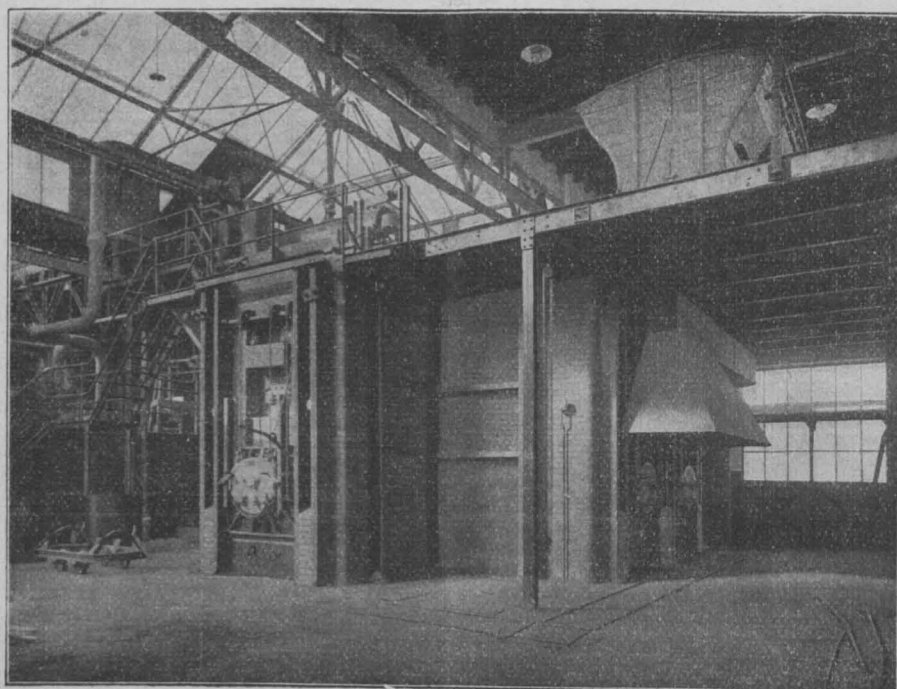


Abb. 19. Fürth: Ansicht des Verbrennungsofens, links Kokszelle, rechts Müllzellen.

## Mitteilungen aus verschiedenen Fachgebieten.

**Die deutsche Botschaft in St. Petersburg.** Zu Ende des Vorjahres ist das von Arch. Peter Behrens erbaute Monumentalgebäude der deutschen Botschaft in St. Petersburg fertiggestellt worden, dessen Front an einem der stattlichsten Plätze der nordischen Kaiserstadt, dem Isaakspitze, liegt. Das Grundstück war wenig tief; es ließ nur die Möglichkeit zu, die Fassade mit etwa 50 m Länge in die Seitenstraße zu verlegen oder von der etwas breiteren, nach dem Platze hinausgehenden Front ein Stück von 10 m auszuschließen, das in stumpfem Winkel von der Fluchtlinie zurücktritt. Behrens wählte das letztere. Sein Botschaftsgebäude schließt sich in gleicher Höhe an die benachbarten Paläste; es ist ganz aus einem schönen, rötlichen finnländischen Granit errichtet. Sein Giebel wird in der Hauptfront von 15 in gleichen Abständen angeordneten, etwa 16 m hohen Granitsäulen getragen. Diese Front erinnert in der Einheit und rauen Körnigkeit des Materiales, in der Geschlossenheit der Säulenreihe, in der rechtwinkligen Gesamtform des Gebäudes, das nur durch die auf die Mitte des flachen Daches gesetzte figürliche Gruppe einen starken künstlerischen Ausdruck erhält, an Schinkel und das Brandenburger Tor. Auch die Figurengruppe ist rechtwinklig wie die Ausfüllung einer Metope gedacht, indem die rhythmische und dennoch lebenswahre Gruppierung der beiden innen schreitenden Pferde und der sie führenden Schildträger den Vertikalaufbau des Ganzen glücklich betont. Dem rücktretenden Abschnitte der Front gab Behrens dieselbe flächenmäßige Behandlung wie der nach der Nebenstraße gelegenen Gebäudewand, die durch Verwendung von Granitquadern und durch Anordnung von hohen, schmalen Fenstern gut wirkt. Im übrigen bestehen selbst die kleinen Balkone, die sich aus dem ersten Stockwerk der Säulenfront hervorheben, aus unpoliertem, kubisch behandeltem Granit. Auch bei der inneren Einteilung des Gebäudes gab es Schwierigkeiten zu überwinden. Der Haupteingang führt durch eine aus Bronzeplatten gebildete Doppeltür in das von starken Rundsäulen getragene Vestibül. Die Wände sind aus gelbgediertem Siemarmar, der Boden aus weißem Marmor. Gläserne, in Bronze gefaßte Flügeltüren an der Rückwand gehen zu einem dahinter gelegenen, von einer Loggia umsäumten Ziergarten, hinter dessen rückwärtiger Mauer ein zweiter Hof mit den Wohnungen des Hauspersonales an-

geordnet ist. An der linken Wand des Vestibüls steigt die breite, von vergoldetem Bronzegeländer eingefasste Freitreppe empor. Im Treppenhaus liegen die Eingänge zu den Staatsräumen, und zwar führen zwei Flügeltüren in der Hauptwand, zu beiden Seiten der Treppentiefe gelegen, in den prunkvollen Thronsaal; unmittelbar an diesen stößt der in Schwarz und Weiß gehaltene Empfangsraum, der auch vom Vestibül aus zugänglich ist. An ihn schließen sich nach jeder Seite andere Staatsräume, darunter ein prächtiger Speisesaal, von dem der sogenannte Teerraum einen direkten Durchgang zum Thronsaal bildet. Jede Einzelheit des Baues kann als modern und mustergültig bezeichnet werden; jedes Türschloß, jede Fliese, jeder Beleuchtungskörper verrät die technisch erfahrene Hand des deutschen Kunstgewerblers; Zentralheizung, elektrische Schaltanlagen, Garderoben, Durchgänge und Nutzräume, alles ist bis ins Einzelne genau durchdacht und an richtiger Stelle angebracht. Das Gebäude mit seiner Einrichtung kostete nicht ganz 1½ Millionen Mark.

**Der elektrische Betrieb auf der Berliner Stadt-, Ring- und Vorortebahn.** Die Elektrisierung der Berliner Stadt-, Ring- und Vorortebahn ist eine beschlossene Sache. Außer den Vorteilen, welche der elektrische Betrieb in hygienischer und in betriebs-technischer Hinsicht bietet, war für die Elektrisierung nicht zum wenigsten der Umstand maßgebend, daß der elektrische Betrieb wirtschaftliche Vorteile gegenüber dem Dampfbetrieb darbietet. Es mag daher von Interesse sein, die Hauptpunkte der in einer Denkschrift der preußischen Regierung an das Abgeordnetenhaus niedergelegten Betriebskosten kennen zu lernen. Vorher soll aber kurz auf die technische Einrichtung näher eingegangen werden.

Die angestellten Berechnungen über den in den nächsten Jahren zu erwartenden Verkehr ergeben für das Jahr 1916 für die Stadt- und Ringbahn jährlich 49 Millionen Fahrgäste (208 jährliche Fahrten pro Kopf der Bevölkerung) und für die Vorortebahn 56 Millionen Fahrten (192 Fahrten pro Kopf). Um diesen Verkehr zu bewältigen, müßten im Jahre 1916 30 Züge zu je 610 Plätzen, also 18.300 Personen stündlich in jeder Richtung verkehren; bei 40 Zügen mit 24.000 Personen ist die Grenze der Leistungsfähigkeit erreicht. Um diesen Verkehr zu ermöglichen, sind drei verschiedene Wege eingeschlagen worden. Entweder werden beim jetzigen Dampfbetrieb zwei Lokomotiven in jedem Zug verwendet oder bei elektrischem Betrieb zwei elektrische Lokomotiven im Zug eingestellt oder der Verkehr mit Triebwagenzügen bewerkstelligt. Die angestellten Untersuchungen ergeben als günstigste Lösung elektrische Zugförderung mit Lokomotiven. Die vollständige Durchführung dieser Umänderung wird 4½ Jahre beanspruchen.

Für die Zeit des stärksten Verkehres sollen auf der Stadtbahn Züge aus 13 dreiachsigen Personenwagen und auf der Vorortebahn Züge aus zwölf solchen Wagen zusammengestellt werden, an je einem Ende mit einer Lokomotive. Bei schwachem Verkehr erfolgt eine Teilung der Züge in Teile mit fünf bis acht Wagen, von einer Lokomotive gezogen. Als Betriebsstrom dient einphasiger Wechselstrom von  $16\frac{2}{3}$   $\infty$  und 15.000 V Fahrdrathspannung. Die Staatsverwaltung will den Strom von Privatunternehmungen beziehen. Es wird vorgesehen, im Zentrum des Braunkohlenrevieres bei Bitterfeld eine Zentrale für 100.000 KW zu errichten, die den Durchschnittsverbrauch liefern soll, während ein zweites bei Berlin gelegenes Kraftwerk gleicher Größe die Spitzenbelastung decken soll. Die Energie wird in Form von Drehstrom von 60.000 V durch unterirdische Kabel zugeführt und in Unterstationen auf 15.000 V herabgesetzt werden. Die Anlagekosten werden mit 90 Millionen Mark geschätzt. Voraussetzung ist gleicher Fahrplan und gleiche Jahresleistung in Zugskilometern, und zwar pro 1916 13 Millionen Zugskilometer und 10.101 Millionen tkm beim Dampf- und 8405 tkm beim elektrischen Betrieb. Für den Dampfbetrieb ist der Verkehr mit 1—D—1 Heißdampflokomotiven (auf einigen Strecken 1—C Lokomotiven), für den elektrischen Betrieb die Einstellung von Zügen mit einem zwei- und dreiachsigen Triebgestell zur Zeit des stärksten Verkehres vorgesehen. Die Anlagekosten (Gebäude, Lokomotiven, Fahrzeuge) stellen sich beim Dampfbetrieb für die pro 1916 zu erwartende Verdichtung auf 32 stündliche Züge in jeder Richtung mit 20% Fahrzeitabkürzung auf 89 Millionen Mark, beim elektrischen Betrieb auf 123,4 Millionen Mark. Die Betriebsausgaben sind beim Dampfbetrieb:

Personalkosten (Lokomotivf., Heizer, Schaffner usw.)	9-23 Mill. Mark.
Reine Betriebskosten (Kohle, Schmiermat., Unterh.)	25-57 " "
Streckendienst, Bahnhofdienst Beleuchtung usw.	15-45 " "
Sonstige Auslagen (Pensionen, Wohlfahrtseinricht.)	10-75 " "
4% Zinsen des Anlagekapitals und Abschreibung	3-90 " "

Summe . . . 64-90 Mill. Mark,  
davon ab Einnahmen 51-00 " "  
Aufzubringendes Kapital 13-9 Mill. Mark.



Die Betriebskosten beim elektrischen Betrieb stellen sich wie folgt:

Personalkosten . . . . .	5-00 Mill. Mark.
Reine Betriebskosten (Strom $3\frac{3}{4}$ Pf pro KW/Std., Putz- und Schmiermaterial, Unterhaltung usw.)	22-56 " "
Streckendienst, Bahnhofdienst, Beleuchtung usw.	15-02 " "
Sonstige Ausgaben . . . . .	10-79 " "
4% Zinsen des Anlagekapitals und Abschreibung	5-65 " "

Summe . . . 59-02 Mill. Mark,  
davon ab Einnahmen 51-00 " "

Es sind also aufzubringen 8-00 Mill. Mark.,

mithin um 5-9 Millionen Mark weniger als beim Dampfbetrieb in der pro 1916 erforderlichen Erweiterung. Letzterer wird also jedenfalls teurer sein als der elektrische Betrieb.

**Kanalprojekt in Argentinien.** Der große wirtschaftliche Aufschwung Argentiniens hat eine Verbesserung der natürlichen Wasserstraßen des Landes durch Regulierung der Strombette und starken Flußkrümmungen angeregt, um durch Verkürzung der Wasserwege eine Förderung der Schifffahrt zu erzielen. So soll die Kanalisierung des La Platastromes sowie die Regulierung des Parana und des Uruguay demnächst in Angriff genommen werden, um die an diesen Flüssen liegenden Häfen in näheren Verkehr mit Buenos Aires zu bringen. Durch die Kanalisierung soll die an der uruguayischen Seite liegende Fahrinne des La Plata, die einen großen Umweg bedingt, dicht an die argentinische Küste unter Korrektur der Ufer gelegt werden; die Fahrstraße soll sich dann an der Vereinigung der genannten Flüsse gabeln und in ihrem weiteren Verlaufe das korrigierte Strombett derselben bis hinauf nach Rosario, bzw. Concepción del Uruguay benutzen. Auf diese Art würde der Wasserweg Buenos Aires-Campana, der heute 273 km beträgt, auf 185 km verkürzt werden, derjenige bis Zarate von 265 auf 169 km und der bis Rosario von 420 auf nur 100 km. Die Strecke Buenos Aires-Concepción del Uruguay, die heute 318 km lang ist, würde auf 153 km abgekürzt werden. Die Kosten dieser Kanalisierung sind auf 25 Millionen Pesos Gold berechnet. Zur Ausführung soll eine Gesellschaft gebildet werden, der die erforderlichen Staatsländereien unentgeltlich überlassen und Zoll- und Gebührenfreiheit für Baumaterial und das ausschließliche Recht zur Errichtung von Hafen und Molen in der ganzen Regulierungsstrecke sowie zur Erhebung von Schifffahrtsgebühren auf die Dauer von 65 Jahren zugestanden würden.

**Zerteilen von Eisen und Stahl usw. unter Wasser mittels der Wasserstoff-Sauerstoff-Flamme** (patentiert in Deutschland und den meisten Kulturstaaten). Bisher war das Zerteilen von Metallen unter Wasser mit den größten Schwierigkeiten und mit außerordentlich hohen Kosten verknüpft, da die hierzu zur Verfügung stehenden Geräte, bzw. Werkzeuge nur unvollkommen ihren Zweck erfüllten. Abgesehen vom Hammer und Meißel des Tauchers standen bislang zu obigem Zweck der durch Luftdruck angetriebene Meißel und bei gewissen Arbeiten die von oben angetriebene Kreissäge zur Verfügung. Mit dem Luftdruckmeißel dürfte in den meisten Fällen der beabsichtigte Zweck zu erreichen sein, während die Kreissäge nur für bestimmte Objekte Verwendung finden kann. Nun arbeitet der Luftdruckmeißel trotz seiner hohen Anschaffungskosten verhältnismäßig langsam und deshalb sehr teuer, da Taucherarbeit wegen der nötigen Bedienung des Tauchers, der erforderlichen Präzision, Fahrzeuge usw. außerordentlich kostspielig ist.

Diese bekannten und oft als sehr unbequem empfundenen Mängel der bis jetzt zur Verfügung stehenden Geräte zur Bearbeitung von Metallen unter Wasser legten den Gedanken nahe, das von der chemischen Fabrik Griesheim-Elektron über Wasser eingeführte Verfahren zum Zerschneiden und Schweißen von Metallen auch unter Wasser zur Anwendung zu bringen. Ohne weiteres war dies natürlich nicht möglich, da die Flamme, sobald man dieselbe unter Wasser brachte, sofort erlosch. Das Weiterbrennen der Flamme unter Wasser ist nach dem neuen patentierten Verfahren durch Aufschraubung eines neuen glockenartig ausgehöhlten Kopfes auf einen gewöhnlichen Griesheim'schen Brenner und durch Zuführung von Preßluft in sehr einfacher und vollkommener Weise erreicht worden. Sobald das Weiterbrennen der Flamme unter Wasser erreicht war, stand der Verwendung des Wasserstoff-Sauerstoffschneid- und Schweißbrenners grundsätzlich nichts mehr entgegen. Durch umfangreiche Versuche ist das Verfahren jetzt so vervollkommen, daß das Zerschneiden von Metallen unter Wasser ungefähr ebenso schnell wie über Wasser von statten geht. Hiedurch ist ein Gerät geschaffen, das sämtliche Mängel des Luftdruckmeißels vermeidet, das außerordentlich schnell und deshalb auch billig arbeitet und die mannigfaltigsten Verwendungsmöglichkeiten zuläßt.

Unter anderem kann dies Verfahren angewendet werden zum Abschneiden von eisernen Spundwänden und Eisenkonstruktionen jeder Art, zum Zerschneiden von eisernen oder stählernen Wracks oder zum Vorbereiten derselben für die Sprengung, zum Abschneiden von Nietköpfen, Verschweißen von losen Nieten, Bohren von Löchern usw. Die Arbeitsgeschwindigkeit beträgt mindestens das Zwanzigfache eines Luftdruckmeißels und dürfte diese Schnelligkeit in Fällen, wo es auf die schnellste Beseitigung von Hindernissen, zum Beispiel von Wracks in Schifffahrtsstraßen, ankommt, von unberechenbarem Werte sein wie auch im Normalbetrieb der Wasserstraßen, so daß für jede Kanal-, Hafen- oder

Strombauverwaltung usw. die Anschaffung des Apparates empfehlenswert sein dürfte.

Vor einiger Zeit wurde im Kieler Hafen der Apparat den Baubeamten des Kaiser Wilhelm-Kanals, Ingenieuren, Inspektoren von Bergungsgesellschaften usw. vorgeführt, worüber ein Attest des vereinigten Tauchers der Kieler Handelskammer unter anderem folgendes angibt: „Zuerst wurde der Apparat in einem mit seitlicher Glasscheibe versehenen Bassin vorgeführt. Unter langen Stichflammenbildungen wurde ein Flacheisen  $100 \times 20$  mm mittels der Flamme durchbohrt und Schnitte von zirka 10 cm Länge ausgeführt. Alsdann wurde durch einen Taucher in zirka 5 m Wassertiefe ein Quadrateisen von 60 mm mittels der Flamme durchbohrt und das Eisen in zirka 30 Sek. zerschnitten. Ferner wurde ein Eisenblech von 20 mm Stärke durchbohrt und in einer Länge von zirka 30 cm in  $1\frac{1}{2}$  Minuten eingeschnitten. Es wurden später noch weitere Schnitarbeiten unter Wasser ausgeführt; so wurde unter anderem eine zweifach zusammengeklappte, mit Spanten versehene Blechplatte in kurzer Zeit durchschnitten. Ich kann bezeugen, daß der Apparat unter Wasser gut arbeitet und sehr gute Schneid- und Bohrgeschwindigkeiten mit ihm erzielt werden.“

Die Apparate werden von Ing. Adolf Heckt in Kiel in den Handel gebracht, welcher auch Schneidarbeiten unter Wasser ausführt und Interessenten solche in einem mit Wasser gefüllten, vorn mit Glasscheiben versehenen Bassin von  $2 \times 2$  m lichter Weite und 4 m Tiefe auf vorherige Anmeldung vorführt.

**Zur Wohnungsreform.** Das Bureau of Railway Economics in Washington, eine Behörde, welche seit 1. August 1910 zu dem Zwecke eingesetzt wurde, die wirtschaftlichen Verhältnisse der Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten und den anderen Ländern zu untersuchen, hat eine Studie über die Löhne und die Kosten der Lebenshaltung der Eisenbahner in den Vereinigten Staaten und den wichtigsten Ländern Europas erscheinen lassen. Der Standard of life der Bevölkerung ist nicht zum geringsten Teil von den Wohnungsverhältnissen bedingt. Machen doch in Österreich die Kosten der Wohnung ein Fünftel des Einkommens der unteren Klassen und ein Sechstel bis ein Zehntel der oberen Klassen aus. Es wurden nun die Preise der Wohnungen in den verschiedenen Ländern ermittelt und ergab sich folgendes Resultat für die jährlichen Mietpreise von Arbeiterwohnungen.

Land	Wohnung mit		
	I	II	III
	2 Zimmern	3 Zimmern	4 Zimmern
	Kronen		
Vereinigte Staaten . . . .	—	430 bis 605	555 bis 740
Deutschland, außer Berlin	170 bis 220	220 „ 300	275 „ 385
Berlin . . . . .	315 „ 380	445 „ 590	—
England, außer London . .	180 „ 220	235 „ 285	285 bis 350
London . . . . .	285 „ 480	380 „ 575	480 „ 670
Schottland . . . . .	240 „ 275	335 „ 410	—
Irland . . . . .	165 „ 220	250 „ 320	355 bis 430
Frankreich, außer Paris . .	150 „ 180	185 „ 265	220 „ 275
Paris . . . . .	200 „ 390	295 „ 475	395 „ 490
Belgien . . . . .	110 „ 145	140 „ 180	170 „ 220

Will man hiemit österreichische Verhältnisse vergleichen, so muß bedacht werden, daß in den obgenannten Ländern die Zimmer wesentlich kleiner, gewöhnlich 14 bis 18 m<sup>2</sup>, sind. Es entspricht daher eine Zweizimmerwohnung einer österreichischen mit Zimmer, Kabinett und Küche und eine Dreizimmerwohnung einer Arbeiterwohnung mit zwei Zimmern in Österreich, endlich eine Vierzimmerwohnung einer solchen mit zwei Zimmern, Kabinett und Küche. Aber selbst dieses für Österreich sehr günstige Verhältnis angenommen, ergibt, daß wir in Wien etwa eineinhalb bis doppelt soviel als anderwärts zahlen, denn diese Tabelle müßte wie folgt ergänzt werden, da für Österreich die Daten des Bureaus fehlen:

Rubrik I: K 400 bis 600, Rubrik II: K 700 bis 800, Rubrik III: K 800 bis 1000.

Ing. Ludwig Fischer.

## Fachgruppenberichte.

### Fachgruppe der Berg- und Hütten-Ingenieure.

#### Bericht über die Versammlung am 23. Jänner 1913.

Der Vorsitzende Hofrat Poech eröffnet die Versammlung und teilt mit, daß der Wahlausschuß die Fachgruppe zur Nominierung eines Bewerbers für die Wahl in den Verwaltungsrat aufgefordert habe. Der Arbeitsausschuß habe beschlossen, Herrn Kommerzialrat L. St. Rainer vorzuschlagen, und es erfolgte hiezu die Zustimmung der Fachgruppe. Hierauf erteilte der Vorsitzende Herrn Kommerzialrat Rainer das Wort zu dem Vortrage: „Die Fehlerquellen der Platinprobe.“

Der Genannte sagte einleitungsweise, er wolle in seinem Vortrage nicht von den Fehlerquellen der analytischen Bestimmungsmethoden



des Platins sprechen, sondern nur von jenen der dokimastischen Platinprobe. Die wünschenswerte Genauigkeit jeder Probe sei abhängig von dem Preise des Probematerials. Es werden daher an eine Platinprobe derzeit ganz andere Anforderungen gestellt als vor 30 Jahren, als Platin ein Sechstel von dem heutigen Preise kostete. Die erste Fehlerquelle beruht auf der Unhomogenität des platinhaltigen Probematerials, welches eine Folge des hohen Schmelzpunktes von reinem Platin (1780°) ist. Sie kann durch wiederholtes Umschmelzen des zu untersuchenden Barrens und Entnahme einer Schöpfprobe beseitigt werden. Der Vortragende gab sodann eine Darstellung des Probiervfahrens für platinhaltige Goldsilberproben nach den Vorschriften von Chaudet und von Perry, bei welchem eine zweite Fehlerquelle, hervorgerufen durch die teilweise Löslichkeit feinverteilten Platins in kochender Schwefelsäure, durch Schneider, Dr. Kietreiber, Trenkner und andere beobachtet wurde. Die beiden ersteren verstanden zwar, diese durch Goldzusatz zu verstopfen, die Untersuchungen Professor Schiffners in Freiberg wiesen aber nach, daß noch zwei weitere Fehlerquellen vorhanden seien. Beim Auskochen einer platinhaltigen Goldsilberlegierung in Schwefelsäure bleibt mitunter etwas Silber und etwas Blei, letzteres als Sulfat, beim Platingold zurück und diese beiden bewirken dann eine zu hohe Auswaage von Platin. Der Vortragende entfernt das schwefelsaure Blei durch eine Digestion mit salpetersaurem Ammon oder mit essigsaurem Ammon und verstopft dadurch die eine dieser beiden bei der Kostspieligkeit des Platins sehr gefährlichen Fehlerquellen; gegenüber dem Silberückhalt des Platingoldes war er aber lange Zeit hindurch machtlos und das um so mehr, als dieser Silberückhalt nicht regelmäßig, sondern nur ab und zu ohne einen erkennbaren Grund vorkam. Münzwardein Trenkner in Berlin verwarf die herkömmliche Platinprobe vollständig und schlug einen mehr in das Gebiet der analytischen Chemie fallenden Weg zur Bestimmung von Gold, Platin und Silber in solchen Legierungen vor. Da das Trenknersche Verfahren jedoch umständlich und zeitraubend ist, so kann sich Rainer nicht damit befrieden und er ging daran, die Ursache des Silberückhalts zu erforschen. Er zersägte abgetriebene Platingoldsilberkörner von verschiedener Zusammensetzung durch horizontale Schnitte und fand, wie er erwartet hatte, in der Bodenscheibe einen weit reicheren Platingehalt als in der Mittelscheibe und in der Kalotte. Bei Körnern, welche nur dreimal mehr Silber enthielten als Gold und Platin, waren die Unterschiede so bedeutend und das Verhältnis von Pt + Au: Ag am Boden des Probierkorns ein für die Scheidung so ungünstiges, daß eine unvollständige Lösung des Silbers durch Schwefelsäure ganz erklärlich war. Wenn man nach der Vorschrift von Direktor Schneider und Dr. Kietreiber dem Korn Feingold und entsprechende Mengen Feinsilber zusetzt, so wird das Verhältnis günstiger, und wenn man noch die Vorsicht gebraucht, sehr heiß, bei 1200°, abzutreiben und das abgeschickte Korn nicht sofort von der Kupelle zu entfernen, sondern einige Minuten in der Probiermuffel bei 900° zu „tempern“, so tritt im Korn eine Diffusion ein, die platinreichen epitaktischen Körner am Boden lösen sich auf und die hernach vorgenommene Scheidung des Korns gelingt restlos.

Der Vortragende war bestrebt, durch Vorführung der Schmelzdiagramme Gold-Silber, Gold-Kupfer, Silber-Kupfer, Platin-Gold und Platin-Silber nachzuweisen, daß platinreiche Körner sich bilden müssen, wenn das Korn bei niedrigerer Temperatur als 1160° abtreibt oder langsam erstarrt. Er war auch in der Lage, außer dem analytischen Beweise für die eintretende Entmischung der Probierkörner einen mikrographischen zu führen, indem er Bilder angeätzter Querschnitte durch solche Körner vorzeigte, in denen man deutlich die dunklen, platinreichen Ausscheidungen am Boden der Probierkörner sehen konnte, wenn diese nach dem Abblenden rasch von der Kupelle entfernt worden waren. Die Metallographie, welche dem Vortragenden den Weg gewiesen hatte, die Ursache des Silberückhalts zu finden, gab ihm aber auch die Mittel an die Hand, um die Mikrostruktur platinhaltiger Probekörner derart zu beeinflussen, daß sie genügend homogen wird, um die Scheidung durch Schwefelsäure zu ermöglichen. Mit dem Hinweise auf die Komplikation der Platinprobe bei Anwesenheit von anderen Metallen der Platingruppe schloß der Vortragende seine Auseinandersetzungen, welche bei den zahlreichen Anwesenden lebhaften Beifall fanden.

Nachdem sich niemand zum Worte meldet, schließt der Obmann die Versammlung.

Der Obmann:  
F. Poeh.

Der Schriftführer:  
F. Kieslinger.

## Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

### Bericht über die Versammlung am 30. Jänner 1913.

Der Vorsitzende Baurat Dpl. Ing. Josef Walter eröffnet die zahlreich besuchte Versammlung und begrüßt vor allem die erschienenen Vertreter der geologischen Gesellschaft, der geologischen Reichsanstalt und des niederösterreich. Landesbahnamtes sowie die übrigen Gäste. Ihr Fernbleiben von der Versammlung haben entschuldigt: Se. Exzellenz der k. k. Minister für öffentliche Arbeiten Dr. Ottokar Trnka, k. k. Hofrat Prof. Adolf Friedrich, Prof. Dr. Eduard Brückner und Privatdozent Dr. Fritz Machatschek. Der Vorsitzende verweist auf den am 13. Februar 1913 stattfindenden Vortrag des Landesbaurates Ing. Moritz Kohut über: „Hydro-elektrische Kraftwerke im Mühlviertel (Oberösterreich)“ und auf die am gleichen Abende stattfindenden

Wahlen für den Ausschuß der Fachgruppe und erteilt sodann Ing. Max Singer, Inspektor der k. k. österr. Staatsbahnen, das Wort zu seinem angekündigten Vortrage über: „Geologische Erfahrungen im Talsperrenbau.“

Der Vortragende erinnert an seine im Jahre 1909 ausgesprochenen Ansichten „über Flußregime und Talsperrenbau in den Ostalpen“ (diese „Ztschr.“ 1909) und insbesondere an seine Angaben über die geologischen Verhältnisse dieses Gebietes und die zu erwartenden Bauschwierigkeiten. Die Erfahrungen an der Saalach bei Reichenhall sowie die Bohrungen in der Erlauf haben diese Voraussage vollauf bestätigt. Um auch eine gegenteilige in der „Österr. Wochenschr. f. d. ö. Baud.“, Heft 46 v. 1912, ausgesprochene Ansicht zu widerlegen, führt der Vortragende an einem reichhaltigen Materiale von Bildern und Talprofilen die durch Wasser- oder Brückenbauten geschaffenen Aufschlüsse des Untergrundes von Alpentälern vor (Trisanna-Schlucht bei Wiesberg, InnDurchbruch bei der Pontlatz-Brücke, Salzach-Öfen bei Golling, Gasteiner Klamme bei Lend, Saalach bei Reichenhall, Erlauf von Mitterbach bis zum Trefflingbach, Celina bei Montereale und Olsaklamme bei Bad Einöd). Diese Bauerfahrungen zeigten übereinstimmend, daß der anstehende Felsgrund erst 10 bis 30 m unter der heutigen Talsohle angetroffen oder überhaupt nicht nachgewiesen werden konnte. Die starke Verschüttung der Täler ist im allgemeinen auf den Einfluß der vormaligen Vergletscherung und örtlich auch auf Bergstürze zurückzuführen.

Der Vortragende wendet sich nun jenen Talstrecken zu, die trotz der allgemeinen Verschüttung der Alpentäler freiliegende Felssohle zeigen, und bespricht an der Hand von Lichtbildern in Ansicht und Profil folgende Gruppen von Tälern: 1. Felstäler und Riegel der Hochregion über 1500 m Seehöhe, 2. epigenetische Täler, 3. Stufenmündung der Seitenbäche in untertiefte Haupttäler, 4. rückläufige und querschlägige Gewässer, 5. Gewässer im Bereich des unteren Denudationsniveaus.

Aus dem vorliegenden, das ganze Alpengebiet umspannenden Erfahrungsmateriale ergeben sich folgende allgemeine Gesichtspunkte: In allen Haupttälern sowie in allen flachen und breiten Strecken der Seitentäler wird die Felssohle erst in großer Tiefe angetroffen. Das Auftreten durchlaufender, von älteren Einschnitten freier Felsriegel ist auf die Hochregion beschränkt. Die Täler mit hochliegender Felssohle sind durch besondere geographische oder geologische Verhältnisse ausgezeichnet. Diese allgemeinen Kennzeichen bilden die verlässlichste Grundlage für die generelle Voraussage der Gründungsverhältnisse in Alpentälern.

Hiemit schließt Inspektor Singer unter dem lebhaftesten Beifalle der Versammlung seinen interessanten Vortrag.

Ing. Leo Kauf, welcher sich zum Worte meldet, betont, daß die Ausführung von Talsperren auch unter minder günstigen geologischen Verhältnissen in vielen Fällen nicht nur möglich sei, sondern sich auch wirtschaftlich erfolgreich gestalten könne, und weist diesbezüglich auf die Erfolge anderer Länder hin. Es sei Sache der projektierenden und bauausführenden Ingenieure, den erhöhten Schwierigkeiten mit den geeigneten Mitteln zu begegnen.

Nach dem Schlußworte des Vortragenden dankt der Vorsitzende demselben für seine ganz ausgezeichneten Ausführungen und schließt um 8 Uhr 45 Min. abends die Versammlung.

Der Obmann:  
Dpl. Ing. Josef Walter.

Der Schriftführer:  
Ing. Theodor Binder.

## Berichte aus den Zweigvereinen.

### Zweigverein Pilsen.

#### Bericht über die Versammlung am 22. Jänner 1913.

Der Obmann Direktor Ing. Franz Spalek begrüßte die äußerst zahlreich erschienenen Vortragsteilnehmer auf das herzlichste und erteilte hierauf Herrn Ing. Heinrich Schückher, Ober-Ingenieur der Maschinenfabrik der Skodawerke A.-G., das Wort zum Vortrage: „Kühlmaschinen Westinghouse-Leblanc“.

In der Einleitung seiner außerordentlich interessanten und trefflichen Ausführungen besprach der Vortragende zunächst das Wesen der Kompressionskühlmaschinen und führte dann aus, daß die Westinghouse-Leblancschen Maschinen, welche Wasser als Kühlmedium verwenden, den Konstruktionen, die Kohlensäure, schweflige Säure und Ammoniak benutzen, weit überlegen sind. Ihre großen Vorteile bestehen im Entfall eines sekundären Mittels zum Übertragen, da die Abkühlung der Salzsole direkt geschieht; auch benutzen sie günstigere Kondensatoren, so daß diese Maschinen im allgemeinen nur ein ungefähr 10 bis 12° geringeres Temperaturgefälle zwischen Verdampfer und Kondensator zu bewältigen haben. Außerdem ist ihr theoretischer Wirkungsgrad bedeutend günstiger; aber auch wegen der Gefährlosigkeit und wegen der vorteilhaften Spannungen ist das Wassermedium allen chemischen Mitteln weit überlegen. Allerdings liegt eine Schwierigkeit im großen abzusaugenden Volumen des Wasserdampfes von niedriger Spannung. Bei der Westinghouse-Leblanc-Maschine werden an Stelle von Kolbenkompressoren daher Ejektoren benutzt, die äußerst vollkommen ausgebildet sind; sie besitzen viele Düsen und erreichen durch ihre einwandfreie Konstruktion Verbrauchszahlen, die jenen anderer Maschinen nicht nachstehen, ja erfolgreich mit diesen wetteifern können. Die neuesten Bestrebungen verfolgen den Ersatz der Ejektoren durch modernste Turbokompressoren; allerdings sind diese Maschinen dem Gebrauch noch nicht übergeben, sie sind erst im Versuchsstadium. Von ganz besonderer Aufmerksamkeit



der Zuhörer begleitet, berichtete Herr Ober-Ingenieur Schückher über die Ausführung solcher Kompressoren, über ihre Bauart und ihre Einzelheiten. Die durch die kleinen Leistungen, vor allem aber durch die hohe Umdrehungszahl von 30.000 in der Minute bedingten Schwierigkeiten wurden in geradezu genialer Weise gelöst. Insbesondere verweilte der Vortragende in seinen Darlegungen bei der Beschreibung der Herstellung der aus besonders geleimten und gesponnenen Fasern einer Nesselart hergestellten Flügel und bei den der kolossalen Umfangsgeschwindigkeit von 500 m/Sek. Rechnung tragenden Ausbalancier Vorrichtungen. Bei der eingehenden Erörterung der Einzelteile wurden außer den Ejektoren mit ihren Düsen, Mischräumen und Diffuseuren auch die Verdampfer noch besonders hervorgehoben; sie sind nach dem Rieselpinzipp ausgeführt. Die zur Verwendung kommenden Oberflächen- und Mischkondensationen müssen wegen des hohen Vakuums ganz besonders und sorgfältigst durchgebildet werden. Zum Schlusse wurden Bilder von ausgeführten Westinghouse-Leblanc-Maschinen mit Hilfe des Lichtbildapparates vorgeführt; insbesondere jene, die auf Schiffen verwendet werden, vor allem aber die von der Skodawerke A.-G. erbauten Kühlmachines für das Schlachtschiff „Prinz Eugen“ der österreichischen Marine erregten das weitestgehende Interesse der Zuhörer.

Der Vortragende fesselte durch seinen klaren, formvollendeten Vortrag eines gediegenen Fachmannes bis zum Vortragsschluß das zahlreiche Publikum, welches die seitens des Obmannes des Zweigvereinsvorstandes und der Zuhörer an ihn gerichteten Dankesworte für die ausgezeichnete Führung durch dieses Gebiet allerneuester Technik mit lang anhaltendem Beifalle begleitete.

Der Obmann:  
Direktor Ing. Franz Spalek.

Der Schriftführer:  
Prof. Ing. Artur Günther.

## Patentanmeldungen.

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am 1. April 1913 öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bzw. der Priorität angegeben.)

18. Verfahren und Vorrichtung zur Absaugung der in geschmolzenem Stahl oder anderen Metallen, bzw. Legierungen enthaltenen Gase durch Einwirkung eines möglichst hohen Vakuums: Die Vakuumkammer wird zunächst der Einwirkung möglichst leistungsfähiger Pumpen, hierauf zur weiteren Herabsetzung des bereits erreichten geringen Druckes der Einwirkung von Wasser-, Dampf- oder Luftjektoren oder dergl. ausgesetzt, während gleichzeitig eine energische Abkühlung der abgesaugten Gase herbeigeführt wird. — Dr. Louis Baraduc-Muller, Paris. Ang. 5. 12. 1911; Prior. 8. 12. 1910 (Frankreich).

18. Vorrichtung zur Absaugung der in geschmolzenem Stahl oder anderen Metallen, bzw. Legierungen enthaltenen Gase gemäß obiger Anmeldung, gekennzeichnet durch die Anordnung eines vertikalen Zylinders, unter den eine das geschmolzene Metall enthaltende Gießpfanne direkt gebracht wird, welcher Zylinder mit einem oder mehreren Rohrbündeln, die von kaltem Wasser umspült werden, für den Durchgang der aus dem Metall abgesaugten Gase versehen ist und an seinem unteren Teil einen Dichtungsring aufweist, gegen den sich ein Röhrenflansch der Gießpfanne anlegt, wenn diese durch eine hydraulische Plattform gehoben wird. — Dr. Louis Baraduc-Muller, Paris. Ang. 23. 12. 1911 als Zusatz zur vorstehenden Anmeldung; Prior. 13. 1. 1911 (Frankreich).

19. Schienenstoßverbindung für Straßenbahnschienen: Die Laschen sind mit den Schienen außer, wie üblich, durch die Laschenschrauben noch in der Nähe der Stoßstelle durch konische Stifte oder Keile verbunden. — Heinrich Enax, Leipzig-Anger. Ang. 29. 2. 1912; Prior. 4. 3. 1911 (Deutsches Reich).

19. Schienen-Unterlagsplatte für Eisenschwellen-Oberbau mit einem das Schwellenloch wagrecht ausfüllenden Zapfen an der Unterseite der Platte und einem daran sich anschließenden, unter die Schwellendecke ragenden Haken: Eine das Schwellenloch nach außen überdeckende Verlängerung wird dadurch ermöglicht, daß der Abstand der Oberkante des Hakens von der Unterseite der Schwellendecke kleiner ist als die Höhe des in das Schwellenloch eintretenden prismatischen Zapfens und daß die Rückseite des Hakens von der vertikalen Hinterfläche des Zapfens um mindestens die Länge des unter die Schwelle greifenden Hakenvorsprungs absteht, damit der Haken durch das Schwellenloch bei ungefähr wagrechter Plattenhaltung hindurchgeht. — Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein, Akt.-Ges., Osnabrück. Ang. 8. 10. 1908.

19. Schienenbefestigung auf Betonschwellen mit einer die Schwellenschraube oder den Schwellennagel aufnehmenden Hülse: Die Leibungen der Schwellenlöcher sind aus Schraubenfedern gebildet und die in diese Löcher eingetriebenen Hülsen bestehen aus dünnwandigen Holzrohren, welche letztere beim Eintreiben in die Schwelle als auch beim Eintreiben der Befestigungsmittel in das Rohr zusammengepreßt und durch die hierdurch hervorgerufene Reibung einerseits an den Wänden der Betonschwelle, andererseits an der

Schraube oder am Nagel festgeklemt werden. — Peter Burd Jagger, London. Ang. 16. 12. 1910; Prior. 16. 12. 1909 (Großbritannien).

24. Feuerung: Für die Luft- und Dampfzuführung sind ein oder mehrere Roststäbe selbst in der Weise ausgebildet, daß an einer der hinteren Seitenflächen des Roststabes nach der Seite mündende Luftschlitze und eine Dampf-düse vorgesehen sind. — Jacob Greis, Wiesbaden. Ang. 27. 6. 1911.

24. Verfahren zum Zerstäuben und Anwärmen flüssigen Brennstoffes in Dampfkesselfeuerungen: Der flüssige Brennstoff wird einem Gemenge von Dampf und heißen gasförmigen Verbrennungsprodukten, welches eine in den Feuerraum des Kessels mündende Rohrleitung durchströmt, zugeführt. — Teodoro Grünwald, Genua. Ang. 6. 12. 1912.

24. Rost für Lokomotiv- und andere Dampfkessel, welcher aus zwei oder mehreren die Roststäbe tragenden, kippbaren Zügen besteht: Jeder Zug besteht aus zwei vollständig voneinander getrennten Hälften, so daß nach Bedarf nur eine Hälfte des Rostes für Heizzwecke benutzt werden kann. — Joseph Albert Hill, Sheffield. Ang. 19. 2. 1912.

24. Funkenfänger für Lokomotiv- und andere Röhrenkessel, bestehend aus einer den Feuerrohren in kurzer Entfernung vorgelagerten, an der den Feuerrohren zugekehrten Fläche mit Vorsprüngen versehenen und parallel zur Rohrwand angeordneten Prallplatte: Diese Prallplatte überdeckt alle Rohre und läßt sowohl seitlich als auch unten nur einen so kleinen Zwischenraum zwischen ihr und der Rauchwandkammer frei, daß bloß Gas und zerstäubte Asche durch diesen Zwischenraum treten können. — Joseph Albert Hill, Sheffield. Ang. 11. 8. 1911; Prior. 12. 8. 1910 (Großbritannien).

36. Heizbrenner für flüssige Brennstoffe mit Zuführung von Dampf zum Brenner: In den lotrechten Stützrohren sind aufwärts gerichtete Düsen angeordnet, durch welche einerseits Brennstoff zu einem kleineren, gleichachsig über dem eigentlichen Brenner befindlichen Hohlring und andererseits Wasser zu einem ebenfalls gleichachsig über dem kleineren Ring angeordneten größeren Ring geleitet wird, wobei Brennstoff, bzw. Wasser durch in den Rohren angeordnete Scheidewände gezwungen werden, die ganze Länge der betreffenden Verdampfungsräume zu durchfließen, bevor der vergaste Brennstoff, bzw. der Dampf durch weitere zum Teil als Stützen ausgebildete Rohre zum Brenner gelangen. — William Falkenberg, Paris. Ang. 16. 12. 1912; Prior. 16. 12. 1911 (Frankreich).

37. In der Druckzone armerter Steinbalken oder Pfeiler: In den Mörtelfugen der Druckzone sind senkrecht zur Längsachse gerichtete Armierungsbügel angeordnet, welche die daselbst auftretenden, seitlich wirkenden Zugspannungen aufnehmen. — Zdenko Vodička und Fridolin Hübner, Mährisch-Neustadt. Ang. 9. 6. 1911.

42. Einrichtung an Apparaten zur selbsttätigen Aufzeichnung der Fahrt des Schiffes, auf dem sie angebracht sind, bei welchen die Schreibspitze unbeweglich bleibt und das Zeichnungsblatt mit einer der Geschwindigkeit des Schiffes entsprechenden Geschwindigkeit fortbewegt und um dieselben Winkel gedreht wird, um welche sich das Schiff bei der Fahrtänderung dreht: Zwecks gleichzeitiger selbsttätiger Aufzeichnung der Fahrt eines beobachteten Schiffes ist eine um die Achse der Schreibspitze drehbare Alhidade angebracht, die sich je nach der von einer Telemeterstelle vorgenommenen Visur auf das beobachtete Schiff orientiert, während sich längs der Alhidade ein auf dem Papierbogen gleitender Schlitten verschiebt, eine Stellung einnehmend, die der Entfernung des beobachteten Schiffes entspricht, und eine zweite von dem Schlitten getragene Schreibspitze sich in regelmäßigen Zeiträumen auf den Boden herabsenkt und durch Punkte die Fahrt des beobachteten Schiffes aufzeichnet. — Francesco Spalazzi, Rom. Ang. 16. 9. 1910.

42. Vorrichtung zur Messung und Fernanzeige beliebiger mechanischer Kräfte, Drehmomente und dergl.: Die zu messende physikalische Größe wirkt auf ein bewegliches, unter der Wirkung einer elektrischen oder elektromagnetischen Gegenkraft stehendes System derart ein, daß dieses durch Veränderung der elektrischen Gegenkraft in eine bestimmte Nullstellung zurückgeführt wird, so daß die Größe der hierzu erforderlichen elektrischen Gegenkraft, bzw. der diese bedingenden Faktoren (Stromstärke, Spannung und dergl.) ein Maß für die zu messende Größe ergibt. — Siemens & Halske, Akt.-Ges., Wien. Ang. 23. 9. 1912; Prior. 30. 9. 1911 (Deutsches Reich).

## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

13.997 Grundzüge der Fräselei zum Gebrauch an gewerblichen Lehranstalten. Von Ing. Hans Dworkak, k. k. Professor. Wien 1912, Alfred Hölder (Preis geb. K 1.70).

Das vorliegende Lehrbuch behandelt in eingehender Weise diese moderne Bearbeitungsmethode. Es umfaßt einen Abriss über die Arten der Fräser, einen solchen über Fräsmaschinen, beschreibt die Herstellung des Fräfers und enthält schließlich Angaben über Umdrehungszahl und Schnittgeschwindigkeit der Fräser sowie solche über Vorschubgeschwindigkeit und Kraftbedarf der Fräsmaschine. Die klare, übersichtliche Darstellung des behandelten Stoffes wird durch vielfache Abbildungen bestens unterstützt.

Deinlein.



12.162 **Cours de ponts métalliques.** Professe à l'Ecole nationale des ponts et chaussées par Jean Résal. Tome II. 1er fascicule: Ponts suspendus. XVI und 197 S. (25,5×16,5 cm). Paris und Liège 1912, Ch. Béranger (Preis F 6).

Als Teil der bekannten, von M. C. Léchalas begründeten „Encyclopédie des Travaux publics“ erschien vor kurzem das 1. Heft des II. Bandes der Vorträge des ausgezeichneten Brückeningenieurs Résal über Metallbrücken, das die Hängebrücken in außerordentlich gründlicher theoretischer Behandlung erörtert. Es gliedert sich in drei Kapitel, von denen das erste der Berechnung der Hängebrücken gewidmet ist, während im zweiten die Theorie der Bewegungen dieser Brücken und der Einfluß der Versteifungsträger auf die Stabilität eingehend untersucht werden; das dritte endlich zeigt die rechnerische Anwendung der im ersten Kapitel abgeleiteten Berechnungsmethode. Der Verfasser führt ein eigenes Verfahren vor, um die Lösung der Gleichungen, auf welche die Berechnung der Hängebrücken hinausläuft, auf einfache und hinreichend genaue Weise zu erzielen. Er legt weiters dar, daß die Berechnung der versteiften Hängebrücken bisher meist unrichtig erfolgte, indem man unnötigerweise Annahmen machte, die sich als ungenügend und ungenau erwiesen. Résal hat schon 1893 in seinem „Traité des Ponts métalliques“ den richtigen Weg gewiesen, denselben später weiter verfolgt und mit den Beobachtungen an bestehenden derartigen Brückenkonstruktionen verglichen. Darum kann das vorliegende Werk gewiß auf die vollste Beachtung seitens der interessierten Fachkreise zählen. Man übersehe jedoch auf keinen Fall, vor Durcharbeitung des Buches die auf den S. XI und XII verzeichneten Druckfehler zu verbessern. Das Heft zeigt die vortreffliche Ausstattung des rühmlichst bekannten Verlages Béranger.

14.105 **Die allgemeine Nährpflicht** als Lösung der sozialen Frage, eingehend dargestellt und statistisch durchgerechnet, mit einem Nachweis der theoretischen und praktischen Wertlosigkeit der Volkswirtschaftslehre. Von Josef Popper-Lynkeus. 900 S. Dresden, Karl Reißner (Preis geh. M 17).

In dem in der Überschrift genannten Werke hat der Verfasser sein soziales Programm, das er in den Grundzügen zuerst im Jahre 1878 in dem Buche „Das Recht zu leben und die Pflicht zu sterben“ publiziert und dann auch in dem „Fundament eines neuen Staatsrechts“ im Jahre 1905 behandelt hatte, nunmehr mit möglicher Vollständigkeit dargelegt, mit den meisten anderen sozialistischen Programmen verglichen und einer strengen Selbstkritik unterworfen. Besondere Mühe wurde darauf verwendet, das Programm auch statistisch zu präzisieren und die unbefugte Einmischung verschiedener Disziplinen, namentlich der Nationalökonomik, in das ganze Problem, zurückzuweisen, wobei die letztere einer eingehenden erkenntnis-theoretischen Untersuchung unterworfen wurde. Im ganzen erhält man, nach der Meinung des Autors, durch sein Werk ein in sich geschlossenes, deutliches Bild eines künftigen Gesellschaftszustandes, der jedem Menschen eine anständige Lebenshaltung verbürgt, ohne ihn irgend einer Abhängigkeit von anderen Menschen zu unterwerfen. Die Arbeit zeigt von einer umfassenden Belesenheit des Autors, muß Seite für Seite studiert werden und erheischt eine ziemliche Nachlese- und Denkarbeit, wenn man die Ausführungen des Verfassers auf ihre Richtigkeit prüfen will. Im ersten Teile, dem „allgemeinen und polemischen Teile“, schildert und kritisiert der Autor unsere wirtschaftlichen Zustände und beschäftigt sich eingehend mit der Wertung der Volkswirtschaftslehre und den sozialen Programmen. Diesem Teil, der in seinem Wesen ein negativer ist, läßt er nun einen positiven Teil folgen und darin liegt der Hauptwert des Buches. Die sozialökonomischen und sozialpolitischen Werke, welche gleichsam nur eine Umschreibung des lapidaren Satzes „Alles, was ist, ist schlecht“ sind, bringen niemals positive Vorschläge. Ohne auf die Richtigkeit der Vorschläge des Verfassers eingehen zu können, müssen sie begrüßt werden, eben weil sie gemacht werden, und sie lassen sich mit des Verfassers eigenen Worten folgendermaßen kennzeichnen: „Alles in physiologischer und hygienischer Beziehung Notwendige wird von einem arbeitspflichtigen Teile der ganzen Gesellschaft, der Nährarmee, produziert oder beschafft und diese Produkte und Leistungen müssen ausnahmslos sämtlichen Staatsangehörigen direkt in natura zugeteilt oder gewährt werden. Für sekundäre, namentlich kulturelle Bedürfnisse wird, wo möglich, jedem ein Minimum in Geldform gegeben. Beides zusammen bildet den Gegenstand der Minimum-Institution, die von einer rein wissenschaftlichen, von jedem politischen Einfluß unabhängigen Behörde, dem Ministerium für Lebenshaltung, geleitet wird. In der Nährarmee dienen Männer und Frauen. Dieses Reformprojekt setzt keine neuen Erfindungen, Entdeckungen oder Änderungen des menschlichen Charakters voraus. Neben der Zwangsinstitution der allgemeinen Nährpflicht soll auch eine freie Staatswirtschaft und eine freie Privatwirtschaft mit Geld als Tauschmittel bestehen. Die primäre Minimum-Institution, das ist jene für die leiblichen Bedürfnisse, darf, soweit es Menschen zu erreichen möglich ist, niemals versagen, daher darf in ihr nichts in Geldform erscheinen, es muß reine Naturalwirtschaft herrschen. Ein Verzicht auf das Minimum enthebt nicht vom Dienst der Nährarmee. Die stabilen Wohnungen und Wohnungseinrichtungen werden jedem ohne irgend welche Gegenleistung zugewiesen“. Der Autor schlägt noch einige Vorsichtsmaßregeln gegen das Versagen der primären Minimum-Institution vor und beschäftigt sich mit dem Malthus-Problem. Die Arbeit Popper-Lynkeus enthält eine Fülle von Anregungen, wird berechtigtes Aufsehen erregen und verdient, von allen Interessenten eingehend studiert zu werden.

R—r.

10.253 **Wasserkraft-Elektrizitätswerke**, insbesondere die Konzessionen und deren Gebühr mit bezüglicher schweizerischer Statistik. Von Dr. Georg Wettstein, Rechtsanwalt in Zürich. Zürich 1912, Rascher & Co.

Die vorliegende Abhandlung sucht auf Grund schweizerischer Verhältnisse eine angemessene Formel für die Leistungen zu finden, welche der Staat von den Konzessionären der Wasserkraft-Elektrizitätswerke dafür fordern kann, daß er diesen Elektrizitätswerken seinerseits unter Umständen staatlichen Baugrund, in staatlichem Besitze befindliche Wasserkraft oder den Konsum der umliegenden Gemeinden zur Verfügung stellt. Diese Leistung des Elektrizitätswerkes kann als jährliche Gebühr, zum Beispiel auch als Naturalabgabe von Gratisstrom oder in Form eines Heimfallsrechtes an den Staat oder an eine andere Körperschaft erfolgen. Zum Schlusse berechnet der Verfasser ein Beispiel, bei welchem er die Annahme macht, daß der Unternehmer des Elektrizitätswerkes 8% des investierten Kapitals als Dividende in Anspruch nehmen könne und daß der darüber hinausgehende Reingewinn zwischen dem Unternehmer und dem Staat nach ihrem beiderseitigen Anteile an dessen Entstehung zu teilen wäre, wobei der Heimfall dadurch begründet werden kann, daß der Staat seinen Anteil, der allerdings nicht geleistet, sondern bloß herausgerechnet wurde, unverzinst stehen läßt. Diese Berechnung ist allerdings für den Unternehmer zu ungünstig durchgeführt, da in derselben nicht darauf Rücksicht genommen wird, daß dieser durch die Bestimmung eines kostenlosen Heimfalles unter Umständen gezwungen werden kann, das von ihm investierte Kapital in weit kürzerer Zeit zu amortisieren, als dies sonst notwendig wäre. Auch fehlt in dieser Berechnung eine entsprechende Rücksichtnahme auf das Risiko des Unternehmers, die freilich auch schwer zu formulieren wäre, und darauf, daß die Anlagen meist anfangs schlecht ausgenutzt arbeiten und daher oft erst nach Jahren überhaupt rentabel werden, so daß dem Unternehmer die Gefahr, dem Staate der Gewinn zufiele. Der interessanteste Teil der vorliegenden Schrift ist jedoch die angeschlossene Statistik, welche zeigt, daß selbst in der Schweiz mit ihren für Wasserkräfte so außerordentlich günstigen Verhältnissen — gute Gefällsstufen und teure Kohlen — nur wenige Werke gut rentieren und insbesondere die mit kurzer Heimfallsfrist oder hohen Abgaben belasteten Werke daher keinen besonderen Anreiz für die Unternehmer bieten können. Diese Statistik kann also als eine Warnung vor übermäßigen Ansprüchen des Staates oder sonstiger öffentlicher Körperschaften gelten, durch welche in Österreich sicher nichts anderes erreicht würde als eine Verhinderung des Ausbaues von Wasserkraftanlagen, welche bekanntlich bei unseren ungünstigen Abflußverhältnissen und billigeren Kohlen — in den seltensten Fällen eine günstige Rentabilität ergeben. Dr. techn. Philipp Ehrlich.

13.938 **Verhandlungen der Versammlung von Vertretern der Flugwissenschaft am 3. bis 5. November 1911 zu Göttingen.** Im Auftrage der Göttinger Vereinigung zur Förderung der angewandten Physik und Mathematik zusammengestellt von Professor Dr. L. Prandtl, Göttingen. 60 S. (32×24 cm). München und Berlin 1912, R. Oldenbourg.

Die hervorragendsten Vertreter der deutschen Flugwissenschaft haben sich Anfang November des vorigen Jahres zu einer Versammlung zusammengefunden, deren Verhandlungen in dem von Prof. Prandtl zusammengestellten Berichte nunmehr gedruckt vorliegen. Es werden von den Vortragenden teils einzelne Fragen behandelt, teils Resümés über ihre Arbeiten der letzten Zeit gegeben; manche Vorträge stellen Zusammenfassungen bereits veröffentlichter Arbeiten dar, so zum Beispiel der von Dr. Ing. F. Bendemann über die Luftschraubenfrage und die Arbeiten der Lindenbergerversuchsanstalt der Jubiläumstiftung der deutschen Industrie. Den Schluß des Berichtes nimmt das Sitzungsprotokoll einer am zweiten Verhandlungstage abgehaltenen Sitzung ein, in der über verschiedene Probleme der Luftschiffahrt diskutiert wurde, und zwar über meteorologische, aerodynamische, Konstruktions- und Festigkeits-, Maschinen-, physikalische und chemische Fragen, schließlich über Fragen der geographischen Ortsbestimmung. Daß das auf einem so großen Gebiete in einer Sitzung Gebotene nicht über zum Teil sehr interessante Anregungen hinausgeht, liegt auf der Hand. Jede Sammlung flugtechnischer Literatur, die den Anspruch auf Vollständigkeit erheben will, muß das Bändchen enthalten.

Dr. Ing. Walter Freih. v. Doblhoff.

5077 **Der Eisenbetonbau in Berechnung und Ausführung.** Von Ing. Karl Allitsch. II. Auflage. 213 S. (24×16,5 cm). Leipzig und Wien, Franz Deuticke (Preis K 6).

Das kleine Lehrbuch von Allitsch erscheint nun in zweiter Auflage, welche vermehrt und auf Grund der neuen österreichischen Eisenbetonvorschrift für Hochbauten von 1911 umgearbeitet wurde. In dem kleinen Handbuch finden wir das, was zur Berechnung der Eisenbetonkonstruktionen wesentlich notwendig ist, und auch die notwendigen Tabellen. Es wird der Vorgang bei der Berechnung schematisch gezeigt und durch viele Beispiele erläutert. Für einige zweckmäßige Typen wurden separate Gleichungen aufgestellt. In einem besonderen Abschnitt wird die Ausführung der Eisenbetonbauwerke behandelt, die Konstruktion derselben wird aber nicht berührt. Für die österreichischen Ingenieure kann dies kleine Lehrbuch von Nutzen sein.

Dr. M. Thullie.



13.725 Das Kreisdiagramm der Induktionsmotoren. Von Dr. Ing. Karl Krug, Berlin 1912, Julius Springer (Preis M 2'80).

Der Verfasser versucht, das Problem des allgemeinen Wechselstromkreises auf analytischem Weg mittels komplexer Ausdrücke zu lösen, indem er den Zusammenhang der einzelnen Vektoren durch aus den Strom- und Spannungsdiagrammen entnommene Gleichungen darstellt. Aus der so erhaltenen Grundgleichung über die Beziehungen von primärer Spannung, Stromstärke und Schlüpfung, bzw. Belastungswiderstand wird durch Trennung in einen reellen und imaginären Teil und Eliminierung der Variablen eine Gleichung mit den veränderlichen Komponenten der primären Stromstärke erhalten. Durch diese Gleichung ist ein Kreis dargestellt, der das Vektorende der primären Stromstärke bei verschiedenen Belastungszuständen beschreibt. Nach dieser Methode wird das Kreisdiagramm für den ein- und mehrphasigen Asynchronmotor und den einphasigen Repulsionsmotor in beiden Schaltungsarten, letztere mit Hilfe der Quersfelder, abgeleitet und an der Hand übersichtlich dargelegter Diagramme die Arbeitsweise der Motoren erläutert. Ght.

## Zur Angelegenheit Ziese.

Der Verwaltungsrat des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines hat in der Sitzung vom 3. April 1913 den in der Wochenversammlung vom 15. März 1913 eingebrachten Antrag auf Stellungnahme gegen den in den „Mitteilungen des Vereines der Ingenieure der k. k. österreichischen Staatsbahnen“ erfolgten Nachdruck eines Artikels von C. H. Ziese beraten und beschlossen, dem Antrag durch Verlautbarung der nachstehenden Äußerung des Ständigen Ausschusses für die Stellung der Techniker Rechnung zu tragen:

Der betreffende Artikel des Kommerzienrates C. H. Ziese in Elbing wurde zuerst in „Magazin für Technik und Industrie-Politik“ veröffentlicht und hat an der gleichen Stelle durch einen ungenannten Verfasser, ferner im „Reichsboten“ durch Dr. Ing. A. Voigt (Karlsruhe\*) und in der „Deutschen Richterzeitung“ durch Landrichter Langlotz (Elbing\*\*) eine zwar höfliche, aber entschiedene Widerlegung gefunden. Landrichter Langlotz kommt zu folgendem Schluß: „Entgegnungen würden hier abschwächen. Krasser kann man seine Nichtkenntnis der einschlägigen Verhältnisse nicht erweisen“. Wie schon der Antragsteller ausführte, liegt auch für den Verein kein Anlaß vor, sich mit dem Inhalt des Artikels näher zu befassen.

Anders verhält es sich mit der Frage, ob ein derartiger Tendenzartikel in einer Zeitschrift, die zum Schutze der Interessen der Staatsbahn-Ingenieure gegründet und aus deren Beiträgen erhalten wird, ohne jede aufklärende Bemerkung abgedruckt werden darf. In dieser Frage der Selbstachtung und der kollegialen Disziplin hat die ständige Delegation bereits vom Verein der Ingenieure der k. k. österreichischen Staatsbahnen ausreichende Aufklärungen verlangt\*\*\*), jedoch nur nachstehende Antwort erhalten:

„Z. 125.

Abschrift.

Linz, 28. März 1913.

An die geehrte ständige Delegation des Österr. Ingenieur- und Architekten-Tages in Wien.

Der Zentral-Ausschuß beehrt sich mitzuteilen, daß bereits bei Abdruck des Artikels des Dr. Ing. Karl Ziese in unseren „Mitteilungen“ eine Erwiderung im „Magazin für Technik und Industrie-Politik“ erschienen war und die Schriftleitung von allem Anfang an die Absicht hatte, in der Aprilnummer auch den Gegenartikel zum Abdrucke zu bringen. Durch ein Versehen der Druckerei unterblieb die Quellenangabe und der Hinweis auf den Gegenartikel in der Folge Nummer. Auf dieses Versehen wird eine Fußnote im Aprilheft aufmerksam machen. Der Zentral-Ausschuß hat sich keineswegs mit den Ausführungen des Artikels identifiziert, hat den Artikel aber als unzweifelhaft anregend, wenn auch übertrieben, zum Abdrucke gebracht.

Hochachtungsvoll

für den Zentral-Ausschuß:

Der Präsident:  
Ing. Billes m. p.

Der Schriftführer:  
Ing. Eisler m. p.

Nach Ansicht des Ständigen Ausschusses für die Stellung der Techniker läßt sich das unliebsame Vorkommnis durch ein Versehen der Druckerei nicht ausreichend erklären. Es bleibt der Eindruck bestehen, daß eine Vernachlässigung der pflichtgemäßen Obsorge jener Organe vorliegt, denen die Förderung der Standesinteressen der Staatsbahn-Ingenieure im Wege des Vereinsorganes anvertraut ist.

Der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein muß sich mit dem öffentlichen Ausdruck des Bedauerns über diesen Vorfall begnügen und erwartet, daß der Verein der Ingenieure der k. k. österreichischen Staatsbahnen im eigenen Wirkungskreise Maßnahmen treffen wird, um ähnlichen Vorfällen in Zukunft vorzubeugen.

\*) Auszugsweise im „Magazin für Technik und Industrie-Politik“, 1. Februarheft 1913.

\*\*) Abgedruckt in der „Zeitschrift des Verbandes Deutscher Diplom-Ingenieure“, Heft 7 von 1913.

\*\*\*) Diese „Zeitschrift“ 1913, S. 190.

## Vereins-Angelegenheiten.

### BERICHT

über die 24. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1912/1913.

Samstag den 12. April 1913.

Der Präsident Oberbaurat Architekt Ludwig Baumann eröffnet um 7 Uhr 10 Minuten abends die äußerst zahlreich besuchte Versammlung, der als Gäste die Herren Vizebürgermeister Heinrich Hierhammer und Franz Hoss sowie der Leiter der Magistratsabteilung für städtische Wohnungsfürsorge Magistratssekretär Dr. Sagmeister beiwohnen, begrüßt die Erschienenen, insbesondere auch Professor Dipl. Arch. Karl Mayröder, der nach langer, schwerer Krankheit zum ersten Male im Vereine wieder erschienen ist (lebhafter Beifall).

Der Vorsitzende verweist auf den für Freitag den 18. April angesetzten Vortrag von Dr. Karl Holey, „Der Garten als architektonisches Kunstwerk“, der als dritter Vortrag im Zyklus der gemeinschaftlich mit der k. k. Gartenbau-Gesellschaft und der Dendrologischen Gesellschaft veranstalteten Vorträge stattfindet.

Nach ausführlichen Mitteilungen über die Maifahrt in die Wachau, worüber an anderer Stelle berichtet ist, und die Reise nach Leipzig erteilt der Vorsitzende Bauinspektor Ing. Heinrich Stolz das Wort zu seinem angekündigten Vortrage „Ein Einblick in die Wohnungsfürsorge Englands“.

Den Ausführungen des Vortragenden, welcher im Vorjahre Gelegenheit hatte, die Wohnungsfürsorge Englands im Lande kennen zu lernen, entnehmen wir folgendes:

Die Anlagen dieser Art gliedern sich in drei Gruppen:

1. Männerheime,
2. Tenement-Houses (Häuser mit kleinräumigen Mietwohnungen) und
3. Gartenorte.

London besitzt gegenwärtig sechs Männerheime, welche zusammen 5139 Schlafräume für Gäste enthalten. Sämtliche Männerheime gehören der Rowten Houses Ltd. und warfen im Jahre 1911 eine 4-5%ige Dividende ab. Das größte in der Arlington Road, im Stadtteile Cambden Town, mit 1087 Schlafstellen, wurde vom Vortragenden eingehend behandelt.

Von den Tenement-Houses Englands wurden von der Studiengesellschaft, welcher der Vortragende angehörte, besichtigt: die Anlagen auf dem Millbank Estate und auf den Totterdown Fields in London, ferner die Anlagen auf dem Bevington Grunde und in der Grafton Street in Liverpool. Auf dem Millbank Estate errichtete der County Council 17 Baublöcke mit vierstöckigen Tenement-Häusern für 4430 Personen. Die kleinräumigen Wohnungen bestehen aus ein bis fünf Räumen mit je einer Scheuerkammer. Auch das Totterdown Fields Estate wurde vom County Council erworben und mit 1200 einstöckigen Häusern verbaut. Diese enthalten meistens eine drei- bis fünfräumige Wohnung, zum Teile aber auch Flats (Mietwohnungen in einem Stockwerke) mit zwei bis drei Räumen.

Die Bevington Area ist einer von den bisher assanierten neuen Bezirkeilen Liverpools. Nach der Demolierung der für Wohnzwecke ungeeigneten alten, kleinen Häuser erbaute die Stadtvertretung daselbst Tenement-Häuser mit drei Geschossen und einstöckige Mietwohnungshäuschen. Die ersten enthalten Wohnungen mit ein bis fünf Räumen, die letzteren nur solche mit fünf Räumen. Die Häuser der Anlage in der Grafton Street haben horizontale, als Kinderspielplätze ausgebildete Dächer.

Die Gartenorte teilte der Vortragende in vier Gruppen ein: Die erste Gruppe umfaßt jene, welche zu einem Industrieunternehmen gehören und nur für die Unterbringung der im Unternehmen Beschäftigten dienen, die zweite Gruppe jene, welche wohl zum benachbarten Unternehmen gehören, in welchen aber auch außer diesem Betriebe stehende Arbeiter wohnen können, die dritte Gruppe Gartenorte, in welchen industrielle Betriebe nicht zugelassen werden und in welchen jedermann wohnen kann, und die vierte Gruppe solche, welche die Industrie besonders begünstigen und für die gleichfalls bezüglich des Wohnens eine Beschränkung nicht besteht. Von der ersten Gruppe beschrieb der Vortragende Port Sunlight bei Liverpool, von der zweiten Gruppe Bournville bei Birmingham und New Earswick bei York, von der dritten Gruppe Hampstead bei London und von der vierten Letchworth bei Hichin.

Nach der Ausführung des Zweckes und der Umstände, welche zum Baue der vorgenannten Orte führten, wurden die für die Verwaltung, die Grundverpachtung, die Verbauung und die Verwendung des Reinertrages geltenden Prinzipien näher erörtert und hierauf Detailpläne der in den verschiedenen Gartenorten vorherrschenden Häusertypen erläutert. Auch bezüglich der Grundpreise und der Mietzinse berichtete der Vortragende in eingehender Weise.

Eine große Anzahl vorzüglicher Lichtbilder unterstützte die interessanten Ausführungen des Vortragenden, die den lebhaften Beifall der Zuhörer auslösten.

Vize-Präsident Ing. Brausewetter dankte Bauinspektor Stolz namens der Versammlung für seinen Vortrag, verwies darauf, daß die Gemeinde Wien dem modernen Probleme der Wohnungsfürsorge vollste Aufmerksamkeit zuwende, und schloß die Versammlung mit dem Wunsche, daß die eben gehörten Errungenschaften auf diesem Gebiete in richtiger Weise auch zum Besten der ärmeren Bevölkerung Wiens in praktische Formen umgesetzt werden mögen. —W.—



## RUNDSCHAU.

**Hansabund und Technik.** Der von der wirtschaftlichen Zentrale für Gewerbe und Industrie jüngst veranlaßte Vortrag des Geheimrates Doktor J. Rieber über die Zwecke des Hansabundes ließ erkennen, daß eine Reihe von Zielen, die der Bund verfolgt, schon seit Dezennien grundsätzlich von der österreichischen Technikerschaft verfolgt werden. Die Österr. Ingenieur- und Architekten-Tage haben kongruent mit den Anschauungen des Hansabundes die Ansicht vertreten, daß der moderne Staat nur gedeihen kann, wenn die Grundsätze der Gleichberechtigung aller Erwerbsstände und akademischen Berufe in Gesetzgebung, Verwaltung und Leitung des Staates nicht nur theoretisch aufgestellt, sondern auch praktisch durchgeführt werden. Der Hansabund kämpft somit wie die österreichische Technikerschaft dafür, daß alle Staatsstellen ausschließlich mit Rücksicht auf die Eignung und Tüchtigkeit besetzt werden, nicht aber einseitig durch Bevorzugung der Juristen. Beide Körperschaften treten auch übereinstimmend für eine Modernisierung des Staates ein und für die größte Vereinfachung des Verwaltungsapparates.

St. Ing.-Del.

**Produktion und Einkommen in England.** Das durch das Gesetz vom Jahre 1906 geschaffene englische Zensusamt veröffentlicht zum erstenmal einen Gesamtbericht über die englischen Produktionsziffern, und zwar für das Jahr 1907. In diesem Jahre waren in dem vereinigten Königreich etwa  $9\frac{1}{4}$  Millionen Menschen in der Produktion beschäftigt, davon 260.000 Unternehmer, 600.000 für eigene Rechnung Arbeitende und 8.39 Millionen Arbeiter und Angestellte. Der Gesamtwert der industriellen Produktion (Bruttowert, Faktorenwert) betrug 42.360 Millionen Kronen, wovon 9000 Millionen auf die Eisen-, Maschinen- und Schiffbauindustrie entfallen, 8005.44 Millionen auf die Textilindustrie, 6898.8 Millionen auf die Nahrungsmittelindustrie, 3552 Millionen auf den Bergbau, 2800.56 Millionen auf die Stein-, Bau- und Baumaterialindustrie, 2591.52 Millionen auf die Konfektionsindustrie, 2243.28 Millionen auf die Metallindustrie (außer Eisen und Stahl), 184.8 Millionen auf die öffentlichen Betriebe, 180 Millionen auf die chemischen, 147.12 Millionen auf die Papier- und Druckindustrie usw. Die Materialausgaben betragen in allen Industrien zusammen 24.672 Mill. Kronen, sie sind absolut und relativ am größten in der Textilindustrie, wo sie 5640 Mill. Kronen oder 70% betragen; in der Nahrungsmittelindustrie belaufen sie sich auf 4648.8 Mill. Kronen oder 67.3%, in der Eisen- und Maschinenindustrie betragen sie 5082 Mill. Kronen oder 56.5%, relativ am geringsten sind sie in der Montanindustrie mit 684 Mill. Kronen oder 19%. Würden außer den Materialkosten noch die Arbeiten gerechnet, die an andere Firmen übertragen wurden, so verbleibt ein reiner Produktionswert von 17.088 Mill. Kronen, in den sich die Unternehmer und Arbeiter zu teilen haben. Auf den Kopf der beschäftigten Person (mit Ausschluß der Heimarbeiter) kommt ein Anteil von durchschnittlich K 2448. Die Zahl der maschinellen Pferdekkräfte beträgt in England 10.76 Mill., wovon 2.495 Mill. auf den Bergbau, 2.44 Mill. auf die Eisen- und Maschinenindustrie, 2.06 Mill. auf die öffentlichen Betriebe, 1.99 Mill. auf die Textilindustrie und der Rest auf sonstige Betriebe entfallen. An der gesamten Bruttoproduktion ist England mit 35.778 Mill., Schottland mit 4987.2 Mill. und Irland mit 1602.72 Mill. Kronen beteiligt. In diesen Ziffern scheinen jedoch auch die Produkte von Industrie enthalten zu sein, die in anderen Industrien als Materialien verwendet werden. Denn an einer anderen Stelle wird der Produktionswert der gesamten englischen Industrie auf bloß 29.616 bis 29.976 Mill. Kronen beziffert, wozu ein Produktionswert der Landwirtschaft von 5040 und der Fischerei von 288 Mill. Kronen hinzukommt. Das gesamte englische Jahreseinkommen wird für 1907 auf 46.050 bis 51.800 Mill. Kronen geschätzt, wovon zirka 38.400 bis 43.200 Mill. Kronen dem Konsum zugeführt werden, während 7650 bis 8600 Mill. Kronen alljährlich gespart und zu Investitionen verwendet werden. Die englischen Investitionen im Ausland werden für 1907 auf zirka 2400 Mill. Kronen geschätzt, die Einkünfte aus den Investitionen im Ausland auf 3360 Mill. und die Einkünfte aus der Schifffahrt und sonstigen ausländischen Geschäften auf 2400 Mill. Kronen.

**Papiergarne von hoher Zerreißfestigkeit.** Nach einem belgischen Verfahren werden neuerdings Baumwollabfälle auf Papierstoff fixiert, die sich gut miteinander verbinden und eine viel höhere Festigkeit besitzen sollen als die zurzeit auf dem Markt befindlichen Papiergarne. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die Abfälle viel langfaseriger sind als der Papierstoff, was gleichzeitig die Dichtigkeit des erzeugten Gewebes beträchtlich erhöht. Wie die »Ö.-U. Textilztg.« mitteilt, stellt sich die fabrikmäßige Herstellung dieses neuen Papiergarne viel billiger als der heutige Preis der Jutegarne, so daß diesen eine Konkurrenz erwachsen kann.

Sch.

**Die erste Diesellokomotive.** Wie von Dr. Diesel in einem Vortrag vor der A. S. of Mech. Eng. mitgeteilt wird, wurde die erste Lokomotive mit Dieselantrieb in den Werkstätten der Firma A. Borsig, Berlin-Tegel, fertiggestellt, die für die Preußischen Staatsbahnen bestimmt ist und vierzylindrige Zweitakt-Dieselmotoren von 1000 bis 1200 PS eingebaut hat, die

von Gebrüder Sulzer im Verein mit Dr. Diesel konstruiert wurden. Die Lokomotive besitzt zwei Drehachsen und zwei Triebachsen, die von der Kurbelwelle angetrieben werden. Die Hauptmaschine ist derart angeordnet, daß zwei gegenüberstehende Zylinder auf eine gemeinsame Kurbel arbeiten. Zwischen den Arbeitszylindern, die paarweise angeordnet sind, liegen zwei Spülluftpumpen, deren Antrieb durch Schwinghebel von der Kurbelwelle erfolgt. Beim Anfahren und auf Steigungen wird der Spülluftdruck durch Verwendung von Hilfspumpen erhöht, die von einer unabhängigen Zweitaktmaschine angetrieben werden, so daß auch eine größere Brennstoffmenge im Zylinder verbrannt werden kann, entsprechend einer Steigerung der Maschinenleistung. Das Gewicht der Lokomotive beträgt 85 t.

Sch.

**Großes Wasserreservoir bei Buenos Aires.** Von einer englischen Firma, der Cleveland Bridge and Engineering Company Limited, Darlington, wird, wie das »Mag. f. Techn. u. Ind.-Polit.« mitteilt, der Bau von Wasserbehältern bei Buenos Aires übernommen, die insgesamt 70.000.000 l fassen sollen und aus vier Batterien von je vier Tanks bestehen. Die Gesamthöhe wird 37 bis 38 m betragen, das Materialgewicht wird sich auf 15.500 t Schmiedeeisen und Stahl stellen. Bau und Montage sollen in 18 Monaten vertragsgemäß beendet werden. Es dürfte wohl die größte derartige Anlage werden, die bisher gebaut wurde.

Sch.

**Der Dampfer »Imperator« der Hamburg-Amerikanlinie.** Der »Imperator«, dessen Stapellauf auf der Hamburger Vulkanwerft in Gegenwart des Deutschen Kaisers stattfand, ist das größte Schiff der Welt und zugleich der erste Turbinendampfer der deutschen Handelsflotte, welcher mit vier Schrauben ausgerüstet ist. Der Riesendampfer wird jetzt im Frühjahr seine erste Reise nach New York antreten. Bevor jedoch der Dampfer in den regelmäßigen Verkehr eingestellt ist, zeigen sich bereits erhebliche Schwierigkeiten in den Anlegestellen in New York. Wie die »D. Technik« mitteilt, sind die vorhandenen Docks der Hapag um etwa 100 m zu kurz und wurde die Erlaubnis zu einer Verlängerung derselben um etwa 300 m mit der Begründung verweigert, daß der vorhandene Raum durch die großen Anlagen der anderen Gesellschaften bereits so beschränkt worden ist, daß eine weitere Verkürzung desselben eine Bedrohung der Bewegungsfreiheit der amerikanischen Kriegsflotte bedeuten würde. Ein Ausweg soll dadurch gefunden werden, daß eine andere Stelle des Hudson zu einem brauchbaren Anlegeplatz umgebaut werden soll. Über den Bau des Dampfers sei angeführt, daß seine Fertigstellung  $2\frac{1}{2}$  Jahre erforderte, da im Sommer 1910 die Kiellegung begonnen hat. Die Hauptabmessungen des »Imperator« sind: Totallänge 276 m, größte Breite etwa 30 m, Tiefe 19 m. Im Innern sind, wie die »Rigasche Ind.-Ztg.« berichtet, zahlreiche Längs- und Querschotten eingebaut, die über die Wasserlinie des beladenen Dampfers reichen und in der Schiffmitte den Dampfer mit 60 t pro Schott belasten. Sämtliche Schotten erhalten zusammen 36 wasserdichte Türen, von denen jene 23, die unter der Wasserlinie liegen, von der Kommandobrücke selbsttätig geschlossen werden können. Die Wellenböcke für die äußeren Schraubenwellen sind aus Gußstahl und haben ein Gewicht von 560 q; jene für die inneren Schraubenwellen sind mit dem Ruderstern einteilig gebaut und das Gesamtgewicht stellt sich auf etwa 2200 q. Das Gewicht des Ruders stellt sich auf 1800 q, der Durchmesser der Ruderspindel in der Stopfbüchse auf 0.75 m. Die Propeller haben 5 m Durchmesser, sind vierflügelig und aus Turbadiumbronze hergestellt. Die Gehäuse der Niederdruckturbinen haben  $5\frac{1}{2}$  m Durchmesser und  $7\frac{1}{2}$  m Länge. Jede Niederdrucktrommel besitzt 50.000 Schaufeln, wiegt 2700 q und liefert 15.000 PS. Die Passagierräume sind mit dem größten Komfort ausgestattet. Es sind reichlich Rettungsboote vorgesehen, welche alle an Bord befindlichen Personen aufzunehmen vermögen.

Sch.

### Personalnachrichten.

Der Kaiser hat die Oberbauräte der bosnisch-herzogowinischen Landesregierung in Sarajewo Ing. Eduard Rada und Ing. Paul Wicher zu Hofräten ernannt.

Der Kaiser hat gestattet, daß Hofrat Wenzel Burger, Direktor der Direktion für die Linien der Staatseisenbahn-Gesellschaft in Wien, das Großoffizierskreuz des königl. bulgarischen nationalen Zivil-Verdienst-Ordens und kaiserl. Rat Adolf Wiesenburger Edl. v. Hochsee, Fabriksbesitzer in Wien, das Kommandeurkreuz zweiter Klasse des königl. dänischen Dannebrog-Ordens annehmen und tragen dürfen.

Oberbaurat Ing. Ludwig Erhard wurde zum Direktor des Technischen Museums für Industrie und Gewerbe ernannt.

Der Minister für Kultus und Unterricht hat den o. ö. Professor der Technischen Hochschule in Graz Dr. Ing. Fritz Postuvanschnitz zum Mitgliede der Kommission für die Abhaltung der II. Staatsprüfung aus dem Bauingenieurfache an der genannten Hochschule ernannt.

Die n.-ö. Statthalterei hat Ing. Otto Hönigsberg die Befugnis eines beh. aut. Maschinenbauingenieurs erteilt.



## Einrichtungen englischer und amerikanischer Materialprüfungsanstalten.

Ergebnisse einer Studienreise, mitgeteilt von Ing. Viktor Luftschitz, Maschinen-Kommissär der k. k. österr. Staatsbahnen.

Die hohen Ansprüche, die im letzten Dezennium an die Güte des Materiales gestellt wurden, bedingen nicht nur erhöhte Aufmerksamkeit bei der Erzeugung, sondern auch eine gründliche Erprobung, auf welchen Umstand sowohl die Verbraucher als auch die Erzeuger von Materialien besonderen Wert legen müssen. Dem Konstrukteur muß die Erprobung des Materiales die Gewißheit verschaffen, daß die verwendeten Teile den gestellten Anforderungen voll entsprechen und die Sicherheit des Betriebes gewährleisten, denn nur dann kann er bei seinen Konstruktionen bei Zugrundelegung eines gewissen Sicherheitskoeffizienten sich auf das Mindestmaß der Dimensionen beschränken. Die Verwendung von Eisen- und Stahlmaterialien in allen Zweigen der Industrie, sei es im Maschinen-, Automobil-, Hoch- und Brückenbau oder auf dem neuesten Gebiete der Luftschifffahrt, konnte nur durch die Resultate eingehender Untersuchungen ein solch großes Anwendungsgebiet finden.

Die mannigfaltigen Beanspruchungen, denen das Material bei seiner Verwendung ausgesetzt ist, bedingen verschiedene Arten von Untersuchungen, denen die Einrichtungen der Versuchsanstalten angepaßt sein müssen. Neuere Untersuchungsmethoden erfordern besondere Apparate, die von den Konstrukteuren nach verschiedenen Gesichtspunkten gebaut werden; ebenso ist die Bauart der gebräuchlichsten Versuchsmaschinen nicht überall die gleiche. Es dürfte daher von Interesse sein, Einrichtungen von Versuchsanstalten der industriereichsten Länder kennen zu lernen, und bezweckt dieser Aufsatz, solche englischer und amerikanischer Materialprüfungslaboratorien zu beschreiben.

Mit Rücksicht auf den großen Umfang des behandelten Stoffes und des dem Verfasser zur Verfügung stehenden beschränkten Raumes werden in den meisten Fällen die Einrichtungen der Laboratorien nur durch Ansichten der Maschinen besprochen und erläutert, wogegen auf die konstruktive Ausführung weniger Gewicht gelegt werden muß. Im nachstehenden werden solche Maschinen und Apparate angeführt, deren Bauart sich von den in Österreich verwendeten Maschintypen wesentlich unterscheidet, oder die zu neuen Untersuchungsmethoden benutzt werden und noch nicht bekannt sein dürften.

Die besteingerichteten Laboratorien Englands befinden sich mit Ausnahme des National Physical Laboratory in Teddington, welches eine eigene selbständige Versuchsanstalt ist, hauptsächlich an den Mechanical Engineering Departments der Universitäten. Aber auch Technical Schools, die technische Mittelschulen sind, besitzen gut eingerichtete Versuchsanstalten. Da es von Interesse ist, die Bauart von Maschinen, welche für allgemein übliche Versuche verwendet werden, anzuführen, mögen diese auch im folgenden erwähnt werden, wobei bemerkt wird, daß alle besuchten Anstalten deren einige in verschiedenen Größen besitzen.

Die bedeutenden Anforderungen, welche besonders in den letzten Jahren an manche Materialien gestellt werden, haben zur Erkenntnis geführt, daß die bisher üblichen Untersuchungen nicht ausreichen, die Güte und Verwendbarkeit eines Materiales vollständig kennen zu lernen. Namentlich solche Bestandteile, welche wechselnden Dauerbeanspruchungen ausgesetzt sind, erfordern Untersuchungen unter solchen Bedingungen, welche den Verhältnissen in der Wirklichkeit näherkommen und dieser entsprechen. Es wurden in den letzten Jahren Dauerversuche vorgenommen, welche dazu geführt haben, daß einzelne Forscher Maschinen für diese Zwecke nach eigenen

Angaben konstruieren ließen. Diese Methode, die in jüngster Zeit erhöhtes Interesse erweckte, wichtige und interessante Resultate ergab, hat bisher noch nicht allgemeine Verbreitung gefunden. Es kann jedoch bemerkt werden, daß die damit gefundenen Resultate gute Anhaltspunkte für die Güte des Materials, dem bestimmten Verwendungszweck entsprechend, gegeben haben.

Die verschiedenen Arten der Versuchsdurchführung bedingen auch verschiedene Konstruktionen von Maschinen. So befinden sich im National Physical Laboratory in Teddington mehrere Apparate für diese Zwecke, von welchen zwei hier erwähnt seien. Abb. 1 ist

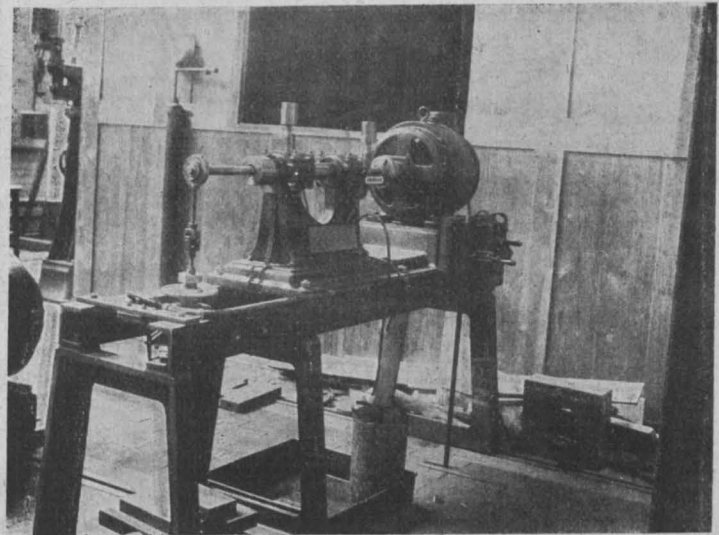


Abb. 1.

eine Dauermaschine für Torsions-Biegeversuche von Dr. Stanton. Der Probestab, der einen zylindrischen Hohlkörper von zirka 3 mm Wandstärke und 12 mm Durchmesser darstellt, wird an dem einen Ende in den vorne sichtbaren Einspannkopf festgeklemmt, während am anderen Ende des Probestabes eine vertikale Vorrichtung angebracht ist, die durch Drehen eines Handrades die Biegespannung hervorruft. Die Rotation des eingespannten Versuchsstabes wird durch einen Motor mit ungefähr 3000 Touren hervorgerufen, dessen Welle mit dem Einspannkopf des Versuchsstabes in Verbindung ist und gleichzeitig einen Tourenzählapparat trägt. Wenn durch die ausgeübte Rotations- und Biegespannung der Stab bricht, wird durch die in der Vorderansicht sichtbare, an der vertikalen Vorrichtung angebrachte elektrisch automatische Selbstauslösung der Motor sofort abgestellt.

Eine andere Dauermaschine dient für Schlag-Drehversuche (Abb. 2). Der Probestab von  $\frac{1}{2}$ " Durchmesser besitzt in der Mitte eine keilförmige Einkerbung von 0.4" Tiefe, ist an beiden Enden durch schneidenförmige Stützen festgehalten und wird durch ein im Bild rechts sichtbares dreiarmiges Hebelsystem und Kegelradübersetzung einer Drehbewegung von 180° unterzogen. Gleichzeitig wird der vertikal angebrachte Schlagbar durch ein auf derselben Welle wie das erste Kegelrad befestigtes Exzenter nach jedem ausgeführten Schlag wieder gehoben und trifft dann den um 180° gedrehten Probestab, so daß immer die entgegengesetzten Stellen des Versuchsstabes dem Schlagversuch unterzogen werden. Die Anzahl der Schläge wird durch einen Zählapparat registriert; das

Maximum der Schläge beträgt 100 pro Min. Die Fallhöhe des Schlagbären kann zwischen 0 und  $3\frac{1}{2}$ " variiert werden, das Fallgewicht selbst beträgt 47 Pfund. Der Antrieb erfolgt durch den links im Bilde sichtbaren Motor durch Riemenübertragung auf eine Riemenscheibe, deren Achse gleichzeitig das Exzenter und das erste Kegelrad trägt.

Die Versuchsanstalt besitzt außer diesen Dauer-versuchsapparaten noch solche für Zug- und Druckbelastungen, für intermittierende Zugbeanspruchungen an Eisen- und Stahlmaterialien und für Dauerbiegeversuche an Betonbalken.

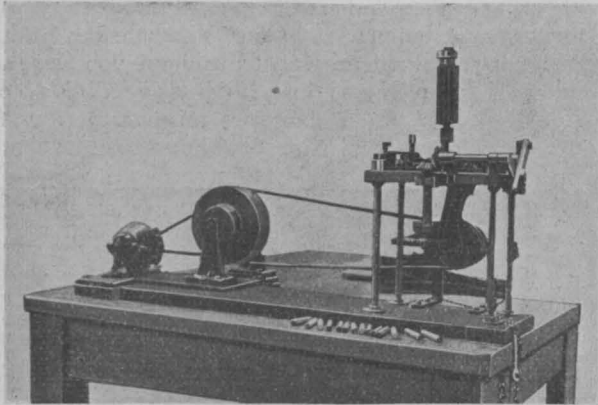


Abb. 2.

Die mit dieser Methode gefundenen Resultate haben gezeigt, daß die Größe der Geschwindigkeit des Beanspruchungswechsels keinen Einfluß auf die Dauerfestigkeit hatte, daß aber eine ausgesprochene Verringerung derselben infolge plötzlicher Veränderung des Querschnittes (scharfe Ecken oder Schraubengänge) zu konstatieren war. Andere Maschintypen für diese Untersuchungsmethode wurden auch in anderen Laboratorien studiert und werden diese später angeführt.

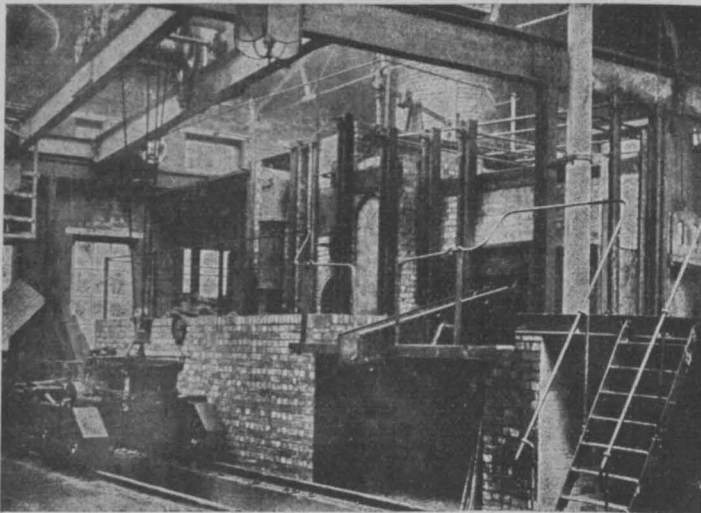


Abb. 3.

Besonderes Interesse erweckten die Einrichtungen des Department of Applied Science der Universität in Sheffield. Dieselben zeigen, daß die Hörer nicht nur Gelegenheit haben, sich die Kenntnisse für die Prüfung der Materialien anzueignen, da für diese Zwecke eine 50.000 Pfund Zerreißmaschine von Buckton, eine Ermüdungsmaschine von Arnolds und andere Apparate vorhanden sind, sondern auch gleichzeitig die verschiedenen Erzeugungsweisen von Stahl und Eisen studieren können. Das Laboratorium enthält außer einem

48" Kupolofen, einem Kjellin elektrischen Ofen, einem  $\frac{1}{2}$  t elektrisch pneumatischen Hammer mit einigen zum Erhitzen der Blöcke notwendigen Öfen einen 2 t Siemens-Ofen (Abb. 3), einen 1 t Converter (Abb. 4) und gibt so den Besuchern dieser Fakultät Gelegenheit, sowohl theoretisch als auch praktisch gut ausgebildet in ihren Beruf einzutreten. Außer diesen Einrichtungen besitzt das Laboratorium noch eine metallographische Abteilung (Abb. 5), die sechs elektrisch angetriebene Poliermaschinen mit horizontaler Polierscheibe zur Erzeugung der notwendigen Feinschliffe, elf Mikroskope zur Konstatierung des Kleingefüges und einen mikrophotographischen Apparat von Zeiß zur Aufnahme der Mikrostruktur im Bilde enthält.

Die in England meist verbreiteten Zerreißmaschinen sind von J. Buckton & Co. in Leeds erzeugt und stellt Abb. 6 eine solche Maschine, wie sie das Department of Civil and Mechanical Engineering an der Universität in Leeds besitzt, als eine der Haupttypen dar. Die Maschine besitzt einen kräftigen gußeisernen Ständer, der den ganzen Bewegungsmechanismus trägt. Der Antrieb dieser 100.000 Pfund

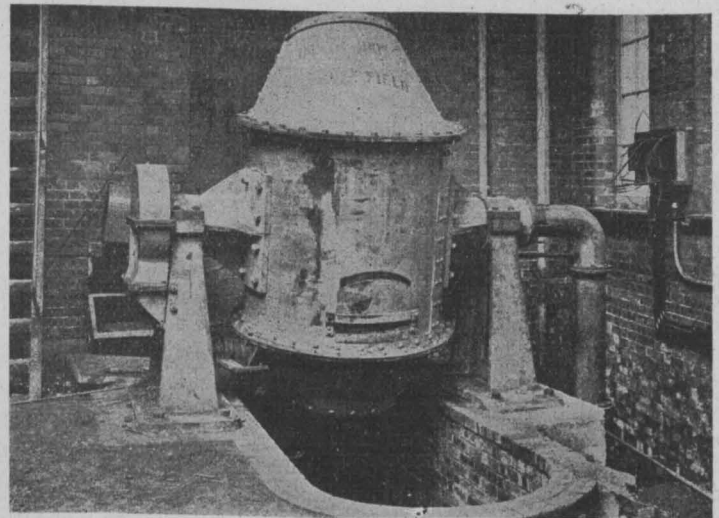


Abb. 4.

Maschine erfolgt durch einen Motor, welcher durch Zahnradübersetzung die Bewegung auf eine vertikale Schraubenspindel (im Bilde links unten sichtbar) überträgt und das mit dieser Spindel verbundene Gestänge, an dessen oberem Teile der untere Einspannkopf für den Zerreißstab vorhanden ist, herunterzieht und auf diese Weise die Zugkraft ausübt. Der zweite Einspannkopf ist am oberen Teile selbst befestigt. Die Belastung wird auf einen horizontalen Querbalken übertragen und auf diesem abgelesen, der ein mittels Handrad fortzubewegendes Gewicht trägt, welches gleichzeitig den Gleichgewichtszustand herstellt. Die Maschine kann auch für Druck- und Biegeversuche verwendet werden und dient ein Diagrammapparat zur Aufzeichnung der Kurven.

Das Department of Mining Engineer enthält eine kleine 10.000 Pfund Denison-Zerreißmaschine, deren Antrieb von Hand aus durch Zahnradübersetzung erfolgt. Die Bauart dieser Maschine ist ähnlich der vorher beschriebenen Buckton-Maschine. Bei Durchführung eines Zerreißversuches hebt sich das eine Ende des Querbalkens, das darauf befindliche Laufgewicht wird durch ein Handrad oder durch eine automatische Vorrichtung fortbewegt, so lange, bis die beiden Schneiden einspielen; am Querbalken kann dann die Belastung direkt abgelesen werden. Ähnliche Einrichtungen besitzt auch das Metallurgical Laboratory der Universität in



Manchester, welches Zerreißmaschinen von Buckton & Co. und Apparate für metallographische Untersuchungen besitzt.

Die Technical School in Manchester besitzt neben anderen Materialprüfungsmaschinen eine vertikale 900 t Druckmaschine von John Shaw & Sons in Manchester, mit welcher Probekörper bis 2 m Höhe erprobt werden können. In Abb. 7 ist dieselbe photographisch aufgenommen und zeigt die Abbildung im Vordergrund die Druckmaschine, im Hintergrund die Pumpe samt Akkumulator. Das Druckwasser geht durch das Vertikalrohr in den oberen Druckzylinder, in welchem ein sich abwärts bewegendes Plunger den Druck auf den Probekörper ausübt, der zwischen zwei Stahlplatten festgehalten ist, wovon die eine mit dem Plunger ein Stück bildet, während die andere auf dem unteren Sockel befestigt ist. Die Druckkraftanzeige erfolgt durch ein Manometer.

In derselben Versuchsanstalt ist eine horizontale Universalprüfmaschine von J. Buckton & Co. aufgestellt (Abb. 8). Für Belastungen bis 100 t gebaut, gestattet die Maschine, für Druck- und Zerreißversuche Probekörper

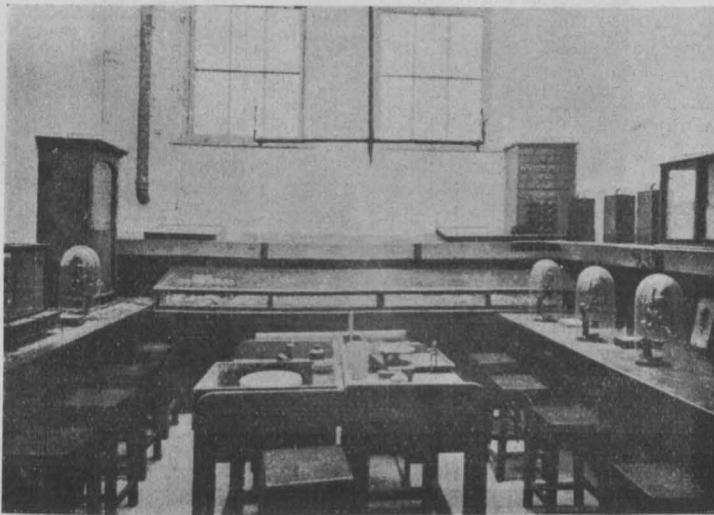


Abb. 5.

bis zu 10' Länge zu untersuchen. Für hydraulischen Antrieb eingerichtet, bleibt bei Durchführung eines Zerreißversuches der im Bilde rechts sichtbare Einspannkopf fest, während der andere im horizontalen Schlitten fixiert und in den schwalbenschwanzförmigen Nuten verschieden einstellbar bei Vorwärtsbewegung des horizontalen Plungers mit dem Schlitten die Bewegung ausführt. Die gleiche Einrichtung gilt für Druck- und Biegeversuche. Die Belastung wird wie bei der vertikalen Zerreißmaschine der Firma Buckton & Co. am horizontalen Querbalken durch Vorwärtsbewegung des Gewichtes ermittelt.

Auch das Engineering Laboratory der Universität in Liverpool besitzt ähnliche Einrichtungen und außerdem noch Maschinen amerikanischer Bauart. Da diese später noch besprochen werden, wären damit die hauptsächlichsten Einrichtungen der besuchten englischen Laboratorien angeführt. Zu erwähnen wäre noch, daß alle Versuchsanstalten mit den notwendigen Hilfsmaschinen und Instrumenten aufs beste ausgestattet sind und einen Beweis dafür geben, welche Wichtigkeit dem Untersuchungs-wesen in England beigemessen wird. Um noch nach Jahren über durchgeführte Versuche Aufschluß geben zu können, besitzen die meisten Anstalten Räume, in welchen die Versuchsobjekte aufbewahrt werden. Abb. 9 zeigt eine Ansicht eines solchen Raumes des Laboratoriums W. G. Kirkaldys in London.

\* \* \*

Ebenso wie England eine große Anzahl von Materialprüfungslaboratorien besitzt, hat auch Amerika deren eine große Zahl, die sich auch dort an Universitäten, technischen Schulen, bei Industrieunternehmen und in eigenen staatlichen Versuchsinstituten befinden. In den meisten Laboratorien Amerikas werden hauptsächlich Maschinen und Apparate amerikanischer Provenienz verwendet. Bei der großen Produktion an Rohmaterialien und der auch in Amerika vorhandenen Erkenntnis der Notwendigkeit

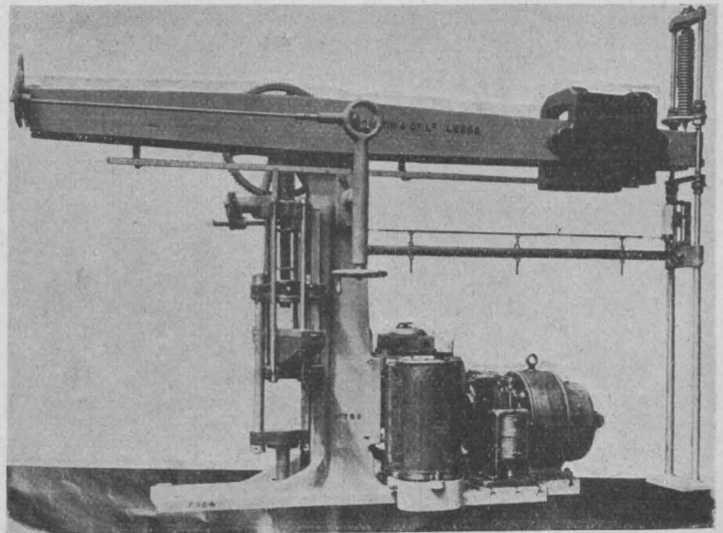


Abb. 6.

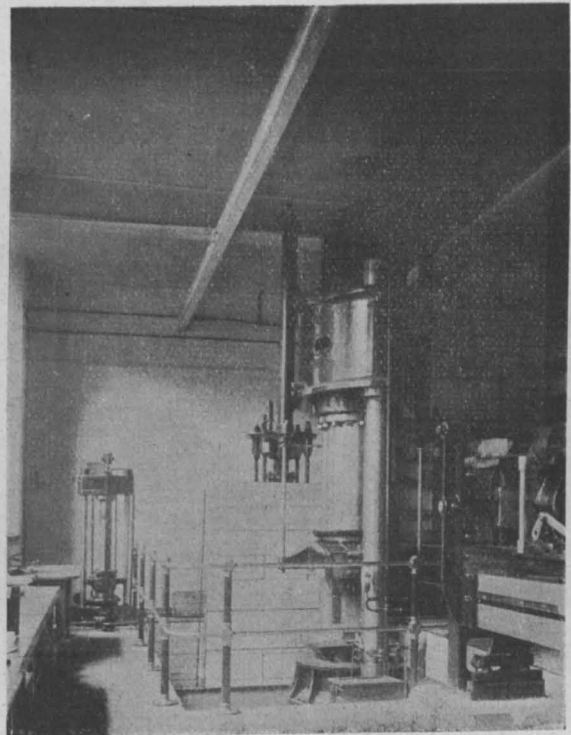


Abb. 7.

der Erprobung dieser Materialien hat sich für den Bau von Materialprüfungsmaschinen eine eigene Industrie entwickelt, die Neukonstruktionen und Verbesserungen stets durchführt und auch für die neuesten Untersuchungsmethoden Apparate verschiedenster Bauart erzeugt. Die meisten Maschinen sind von Tinius Olsen und von Riehle Brothers in Philadelphia gebaut, die sich ausschließlich mit der Erzeugung von Prüfungsmaschinen befassen. Außer diesen erzeugt noch eine Reihe anderer Fabriken Spezialprüfungsmaschinen und werden diese jeweilig angeführt werden.

Viele der in Amerika bestehenden Laboratorien, welche den Engineering Departments der Universitäten angegliedert sind, verdanken ihr Entstehen der Munifizenz einzelner reicher Amerikaner, die damit das Bildungswesen ihrer Mitbürger besonders fördern wollten und durch Zuwendung großer Geldbeträge diese Institute in die Lage versetzten, wertvolle Einrichtungen vornehmen zu können. Daher kommt es, daß einzelne Laboratorien für denselben Verwendungszweck mehrere Maschinen oder Apparate besitzen, die Gelegenheit daher haben, ihre Maschinen und die gefundenen Resultate zu vergleichen. Aber auch in der Industrie bei den Erzeugern sowohl als auch bei den Verbrauchern von Materialien wird diesem Umstand Rechnung getragen.

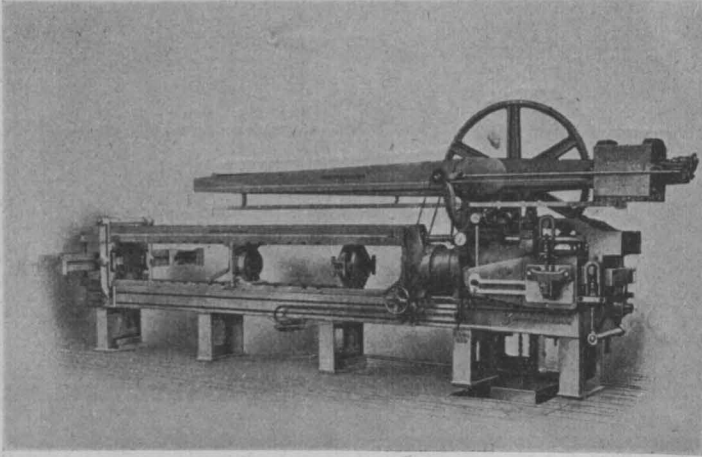


Abb. 8.

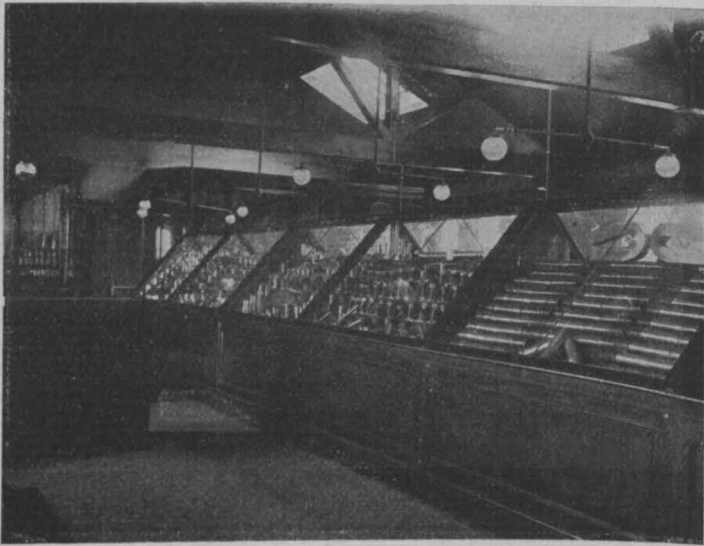


Abb. 9.

Es wird nun auf die Einrichtungen einzelner Laboratorien näher eingegangen. Das Engineering Department der Mc. Gill-Universität in Montreal (Kanada) besitzt außer anderen Prüfungsmaschinen die in Amerika häufig anzutreffende Emery-Maschine, wie eine solche sich auch im Technologischen Gewerbemuseum in Wien befindet. Das System darf als bekannt vorausgesetzt werden und zeigt Abb. 10 eine 150.000 Pfund Maschine dieser Bauart. Um Probestücke verschiedener Größe untersuchen zu können, ist das im Bilde sichtbare Oberhaupt mit dem Preßzylinder durch einen Elektromotor, Schraubenspindel und Zahnradgetriebe in verschiedener Höhe einstellbar. Der Antrieb für die Versuchsdurchführung ist hydraulisch von einer Pumpe, bzw. einem Akkumulator aus; am Zylinder sind zwei Einlaßöffnungen angebracht,

welche den Zufluß der Druckflüssigkeit in den Zylinder vermitteln und den Kolben nach auf- oder abwärts bewegen. Die Belastung wird durch den im Bilde rechts von der Maschine sichtbaren Meßapparat angezeigt.

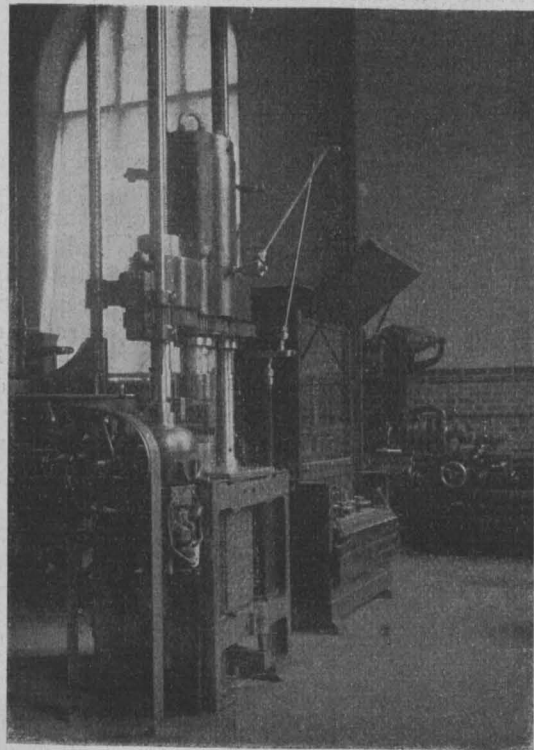


Abb. 10.

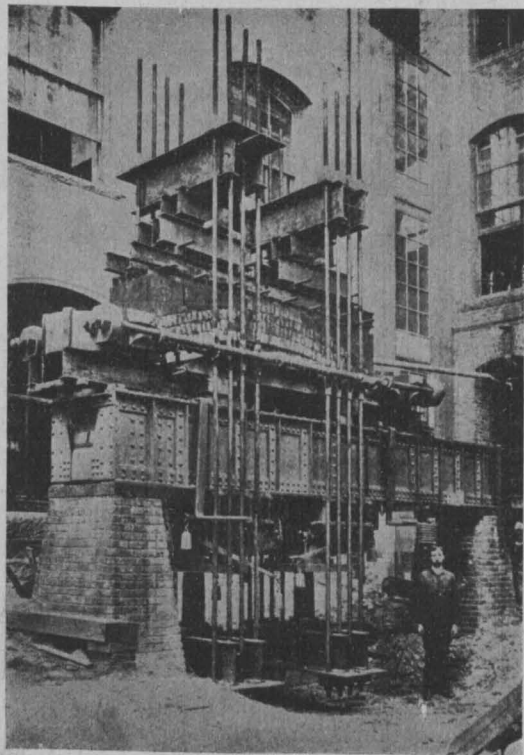


Abb. 11.

Auch das Department of Mechanical Engineer des Institute of Technology in Boston (Mass.), welches eines der besteingerichteten Materialprüfungsanstalten der Vereinigten Staaten Amerikas ist, besitzt eine 300.000 Pfund Emery-Maschine horizontaler Bauart für Druckversuche, bzw. Knickversuche mit Probestücken bis 12' und für Zugversuche mit Versuchsstücken



bis 12' Länge. Außerdem enthält es drei Zerreißmaschinen mit 50.000 Pfund Kapazität, eine 100.000 Pfund Biegemaschine für Holzbiegeversuche bis 21' Versuchslänge,

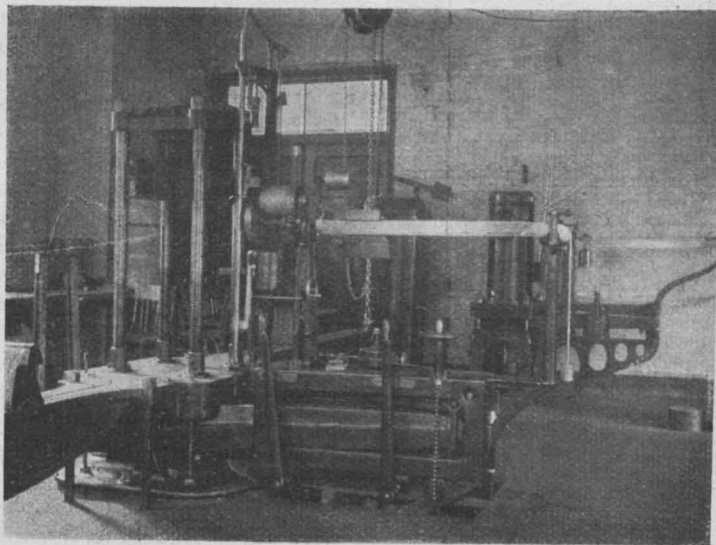


Abb. 12.

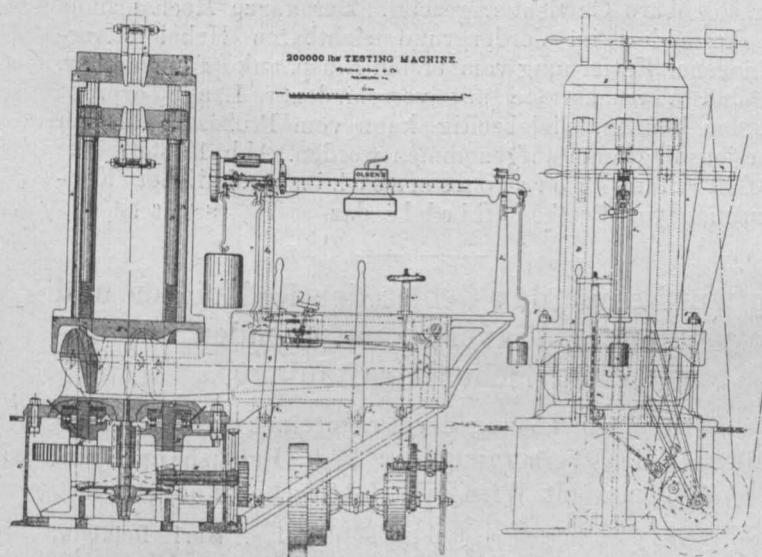


Abb. 13.

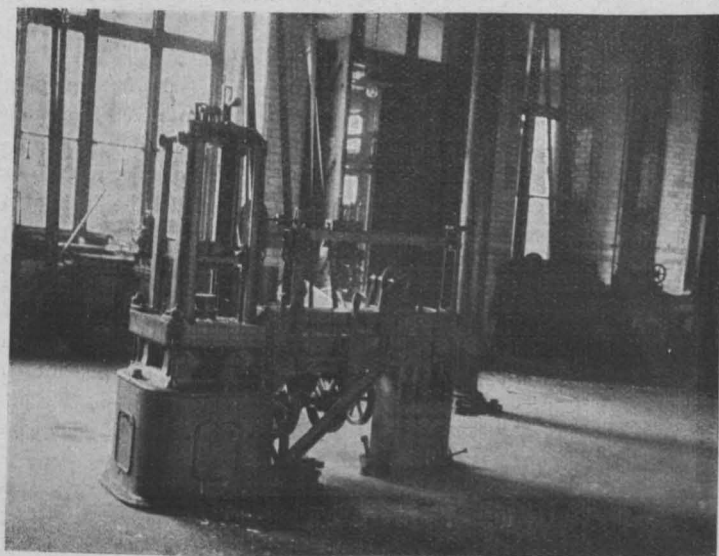


Abb. 14.

eine Torsionsmaschine mit 60.000"/Pfund und eine ebensolche mit 6000"/Pfund Kapazität. Eine Kettenzerreißmaschine mit zulässiger Belastung bis 150.000 Pfund und

Apparate für Versuche mit Stoffen, Garnen und Riemen sind ebenfalls vorhanden. Abb. 11 zeigt eine Vorrichtung zur Erprobung ganzer Konstruktionen oder Bauwerke und stellt selbst einen soeben vorzunehmenden Versuch mit einem Ziegelbauwerke dar. Die vorher angeführten Prüfungsmaschinen wurden teils von Olsen, teils von Riehlé erbaut.

Da die nähere Konstruktion dieser Zerreißmaschinen von Interesse ist, möge eine solche von Tinius Olsen mit 200.000 Pfund Kapazität, wie sie das Laboratorium der Universität von Massachusetts in Cambridge besitzt, eine jener Typen, die die meiste Verbreitung in Amerika hat, näher beschrieben werden. Abb. 12 stellt die Ansicht dieser Maschine, Abb. 13 die

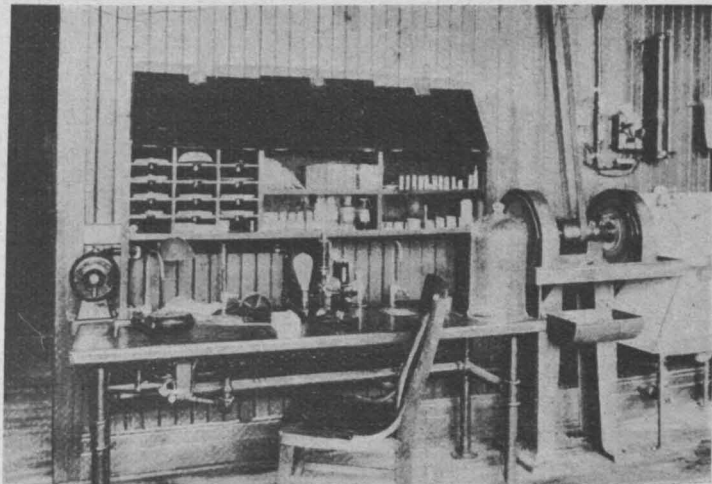


Abb. 15.

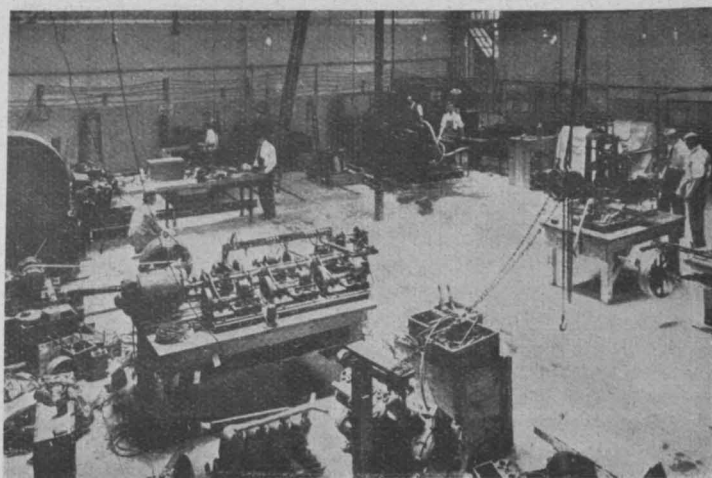


Abb. 16.

Querschnitte dar. Der Antrieb erfolgt durch einen Elektromotor oder von einer Transmission aus auf Scheibe *T* und *U*, welche durch Räderübersetzung die Kegelräder *M* und *K* antreiben, die vertikale Welle *J* in Rotation versetzen und durch Zahnradübersetzung die Bewegung auf die Schraubenspindeln *HH'* übertragen. Dadurch wird das Gestänge *DD* herunterbewegt und der im Einspannkopf *CC*, bezw. *bc* befestigte Zerreißstab gezogen. Die Übertragung der Kraft erfolgt durch die Hebel *FF<sub>2</sub>* auf Haken *n* und den horizontalen Querbalken, auf welchem ein Gewicht *q* entweder von Hand oder durch eine automatische Vorrichtung vorgeschoben werden kann und die Belastung anzeigt. Die Geschwindigkeit des Versuches wird durch Hebel *Q* geändert, der das Übersetzungsverhältnis durch eine Rechts- oder Linksbewegung wechseln kann. Zur Auf- oder Abwärtsbewegung des Mechanismus dient Hebel *R*.

Das Handrad *m* ist mit einer Bremse in Verbindung und dient zum Abbremsen der Geschwindigkeit während des Versuches.

Abb. 14 stellt eine andere Type dieser Zerreißmaschinen dar, deren Wirkungsweise der vorher beschriebenen Maschine ähnlich ist. Ähnlicher Bauart sind auch die Maschinen von Brothers Riehlé, nur weisen diese andere Details auf.

Um sowohl große Versuchsstücke als auch ganze Konstruktionsteile, die für Militärzwecke Verwendung finden, erproben zu können, besitzt das Testing Laboratory of the U. S. Government in Watertown eine der

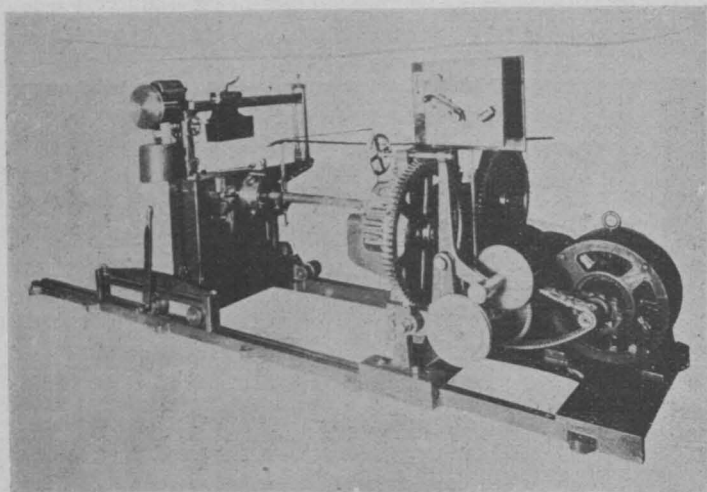


Abb. 17.

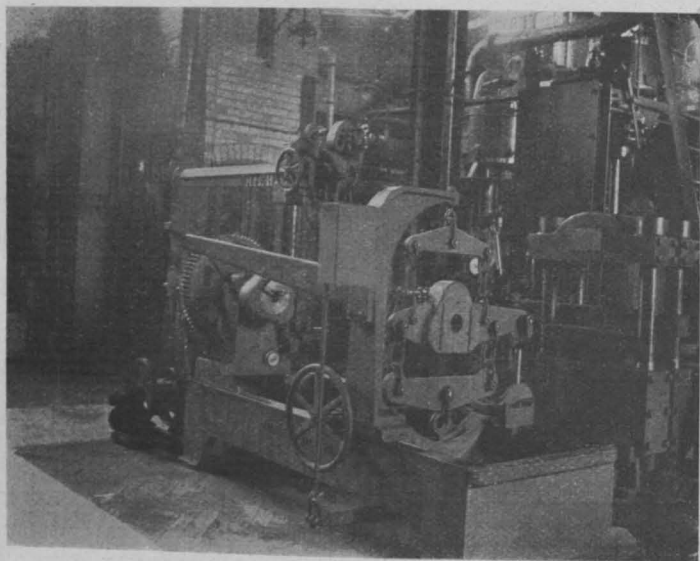


Abb. 18.

größten Emery-Maschinen. Dieselbe hat horizontale Anordnung, ist für Belastungen bis 800.000 Pfund gebaut und gestattet, Versuchsstücke bis 21' Länge zu untersuchen.

Welche Bedeutung amerikanische Industrien der Materialprüfung beilegen, mögen die Einrichtungen der General Motor Company in Detroit beweisen. Diese Gesellschaft, die ungefähr 20 Automobilfabriken vereinigt, ein Aktienkapital von 50 Millionen Dollars besitzt und beinahe  $\frac{1}{3}$  des Bedarfes an Automobilen der Vereinigten Staaten Nordamerikas deckt, hat ausgezeichnet eingerichtete Laboratorien. Dieselben umfassen ein mechanisches Laboratorium, in welchem Motore und Wagen, Karburatoren und Transmissionen untersucht, sowie Materialproben vorgenommen werden; ein metallurgisches Laboratorium, in welchem die zur Verwendung gelangenden Stahl-

materialien und Speziallegierungen mikrographischen Untersuchungen unterzogen und pyrometrische Messungen ausgeführt werden, ein chemisches und ein elektrotechnisches Laboratorium. Abb. 15 stellt einen Teil des metallographischen Versuchsraumes dar. Im Bilde ist eine der Poliermaschinen sichtbar, außerdem das Mikroskop und andere Einrichtungen. Abb. 16 zeigt eine Übersicht über das mechanische Laboratorium. Im Vordergrund ist ein Apparat für magnetische Untersuchungen erkennbar, weiters ein elektrisches Dynamometer für Motorprüfungen und andere Apparate. Es enthält außerdem eine 50.000 und eine 200.000 Pfund Olsen-Zerreißmaschine, eine Kugellagerprüfmaschine und eine 230.000"/Pfund Olsens-Torsionsmaschine. Da die Zerreißmaschinen derselben Bauart entsprechen wie die in Abb. 12 und 13 beschriebene Maschine, möge hier nur die Torsionsmaschine besprochen werden (Abb. 17). Der Antrieb dieser Torsionsmaschine erfolgt von einem Elektromotor aus, welcher durch Zahnradübersetzung die rotierende Bewegung auf einen Einspannkopf überträgt, in welchem das eine Ende des Probestabes befestigt wird. Der zweite Einspannkopf ist nicht beweglich und hält das andere Ende des Probestabes. Die Belastung wird durch Hebelübersetzung auf den horizontalen Querarm übertragen und durch das verschiebbare Gewicht angezeigt. Der ganze Mechanismus ist durch den im Vordergrund sichtbaren Hebel in verschiedener Entfernung vom ersten Einspannkopf einstellbar, so daß Versuchsstäbe mit verschiedener Länge erprobt werden können. Gleichzeitig kann vom Probestab aus ein Torsionsdiagramm aufgenommen werden. Abb. 18 stellt eine 60.000"/Pfund Torsionsmaschine ähnlicher Konstruktion von Brothers Riehlé dar. (Schluß folgt.)

## Entwurf einer das Gebiet der Radstädter und Rottenmanner Tauern umfassenden hydroelektrischen Kraftanlage.

Ein Beitrag zur Lösung der Frage einer wirtschaftlich einwandfreien Versorgung der k. k. Reichshaupt- und Residenzstadt Wien mit elektrischer Energie.

Nach den Berechnungen und Plänen des Ing. Karl Deinlein, Direktors der k. k. deutschen Staatsgewerbeschule in Pilsen, mitgeteilt von Alfred Deinlein, k. k. Ober-Ingenieur im Handelsministerium.

### 1. Einleitung\*).

In den letzten Jahrzehnten hat die Wasserkraftausnutzung in Europa vornehmlich in der Schweiz, in Italien und Frankreich und neueren Datums auch in Norwegen einen ungewöhnlichen Aufschwung genommen. In allen diesen Staaten war es vor allem der Mangel an ergiebigen Kohlenlagern, der zur wirtschaftlich günstigsten Ausnutzung der vorhandenen Wasserkräfte gedrängt hat. Hand in Hand mit der fortschreitenden Erschließung neuer Kräftequellen geht die mächtig emporstrebende gewerbliche und industrielle Entwicklung dieser Länder und es ist nicht zu verkennen, daß neben der Industrie auch die Landwirtschaft, die sich insbesondere im Wirtschaftsleben Italiens und Frankreichs fühlbar macht, aus diesen Bestrebungen Nutzen zieht, obwohl sie zum Teil wenigstens für die Verwendung motorischer Kraft in ihren Betrieben noch nicht genügend vorbereitet ist.

In Österreich begann sich im gleichen Zeitpunkte in Erkenntnis der wirtschaftlichen Vorteile dank der günstigen Bodengestaltung und des Reichtums an fließenden Gewässern ein schrittweiser, im allgemeinen jedoch nur mäßig reger Fortschritt in der Ausnutzung der vorhandenen Wasserkräfte fühlbar zu machen. Auch in Österreich ist der Anstoß zu diesen Bestrebungen auf verschiedene Ursachen zurückzuführen, wozu in erster Linie die Bekämpfung der

\* Siehe Th. Mattern: „Die Ausnutzung der Wasserkräfte“.





Hochwassergefahren und nicht zu allerletzt die Verstaatlichungsbestrebungen im Hinblick auf die elektrische Zugförderung der Staatsbahnen hinzuzurechnen sind. So tritt der Ausbau von Überlandzentralen, der sich auf dem Gedanken der Verwertung der in kleine Einheiten zerlegten, nutzbar gemachten großen Wasserkräfte aufbaut, auch hier in den Vordergrund und läßt die Forderung des neuzeitigen Wirtschaftslebens nach Beschaffung billigen elektrischen Stromes für Licht-, Kraft- und Verkehrszwecke immer mehr erstarken, eine Forderung, die insbesondere innerhalb großer Gemeinwesen auf fruchtbaren Boden fällt.

Dieser Gedanke war auch für den vorliegenden Entwurf grundlegend, welcher in der Beschaffung billigen elektrischen Stromes für das erste Gemeinwesen des Reiches — die Stadt Wien — seinen Endzweck sieht und ihm in bezug auf die wirtschaftliche Entwicklung alle Vorteile sichert, worauf noch im besonderen zurückgekommen werden soll.

## 2. Grundlagen des vorliegenden Entwurfes.

Der Entwurf selbst behandelt die Verwertung eines Teiles der in den Radstädter und Rottenmanner Tauern vorkommenden Niederschlagswässer, es soll diesen eine Arbeitsfähigkeit von etwa 570.000 PS<sub>e</sub> entnommen werden. Dem Entwurf ist die vom Verfasser angeregte Staubecken-Gruppenbildung, welche die Gewinnung und Aufspeicherung großer motorischer Kräfte gestattet, zu Grunde gelegt.

Das Wesen einer derartigen Anordnung besteht in der Möglichkeit der Vereinigung der Niederschlagsmengen eines durch Höhenzüge und Täler getrennten Gebietes zu einer großen, in einem oder mehreren Staubecken angesammelten Wassermenge. Erreicht wird dieses Vorhaben durch den Abschluß der natürlichen vorhandenen Abflußgerinne durch Dämme, des weiteren durch die hiedurch bewerkstelligte Schaffung kleinerer und größerer Sammelbecken und durch die Verbindung dieser Becken untereinander mittels Stollen und Kanälen. Von einem der Becken führt dann die Druckleitung zum Wasserschloß und zum Maschinenhaus.

Für den vorliegenden Entwurf sollen diese Gedanken eine durch die nachstehende Beschreibung festgelegte Form erhalten.

Der größte Teil der im Gebiete der Radstädter und Rottenmanner Tauern vorkommenden Seitentäler wird vor allem in der Seehöhe von 1200 bis 1400 m, einzelne werden auch erst tiefer bei 1000 m durch Quermauern abgesperrt, wodurch künstliche Staubecken geschaffen werden. Die in den Staubecken aufgespeicherten Wässer werden durch Turbopumpen auf die Höhe von + 1700 m gehoben und gemeinsam mit den in dieser Höhe gesammelten durch offene Kanäle längs der Berglehnen geführt und tunlichst an der engsten Stelle des Bergrückens durch Stollen in das Nachbartal geleitet, um so nach und nach einem hochgelegenen Hauptstaubecken zugeführt zu werden. Um mit kleinen Staubecken in den einzelnen Tälern das Auslangen zu finden und mit kleineren Pumpenanlagen auszukommen, werden die in den Tälern in der Höhe über 1700 m erfolgenden Niederschläge — nach vorhergegangener Geröllabsonderung — tunlichst in die auf 1700 m angelegten Kanäle geleitet und von ihnen weitergeführt. Die auf der Gegenlehne des Tales in der Höhe über 1700 m erfolgenden Niederschläge werden von einfachen Ableitungsgräben aufgefangen und bis zum Kanal der anderen Lehne geleitet. Die einzelnen Staubecken haben daher die Niederschlagsmengen in dem Gebiete der Höhenmarke 1700 m und jener des Beckenspiegels aufzunehmen. Bei diesem Vorgange können die Becken den örtlichen Verhältnissen günstigst angepaßt werden und dies sowohl in bezug auf die Anlage der Staumauer auf sicher tragendem, undurchlässigem Boden als auch an Stellen, wo die geringste Geschiebeablagerung stattfindet. Die meisten der vorhandenen kleinen Seen geben eine Richtschnur für anzulegende, vom Geschiebe möglichst freigehaltene Staubecken.

Der mit einer derartigen Anordnung zu erzielende Vorteil besteht in der Gewinnung einer großen Wassermenge und eines hohen Gefälles, verbunden mit der Möglichkeit, die in der niederschlagsreichen Zeit erfolgenden Niederschläge aufzuspeichern, um sie, über das ganze Jahr möglichst gleichförmig verteilt, abgeben zu können. Die für den Pumpenbetrieb erforderlichen Arbeitsmengen werden

innerhalb der Gefällshöhe gleich der Förderhöhe nur im Verhältnis der Wirkungsgrade zum Teil wiedergewonnen, innerhalb des weiterreichenden Gefälles wird das gehobene Wasser voll ausgenutzt.

Außer diesen durch die hochgelegenen Staubecken angesammelten Wässer können, wie später noch dargetan ist, auch die Wässer in tieferen Lagen ausgenutzt werden.

## 3. Größe des Niederschlagsgebietes, jährliche Niederschlags- und Abflußhöhe.

Das ganze in Betracht gezogene, im Lageplan durch die Ungrenzungslinie gekennzeichnete Niederschlagsgebiet umfaßt einen Flächenraum von etwa 1100 km<sup>2</sup>. Die tiefste Lage dieses Gebietes reicht bis 1000 m.

Nach den Mitteilungen des k. k. hydrographischen Zentralbureaus \*) ist die mittlere jährliche Niederschlagshöhe mit 1.5 m anzunehmen. Sie ist in der Höhe über 1700 m größer, in den niederen Lagen kleiner, doch liegt der größte Teil des Gebietes über 1700 m.

Wegen des zumeist felsigen, wenig durchlässigen Bodens kann mit genügender Sicherheit als verwertbare Niederschlagshöhe, das ist Abflußhöhe, 1.2 m angenommen werden. Danach beträgt die jährliche Abflußmenge  $1100 \cdot 10^6 \cdot 1.2 = 1320 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup> oder 42 m<sup>3</sup>/Sek.

## 4. Anlage der Hauptstaubecken.

Die örtlichen Verhältnisse gestatten nicht die Anlage eines einzigen Hauptstaubeckens, dem alle Niederschlagswässer zugeführt werden. Die Teilung des Niederschlagsgebietes ist erforderlich. Der Entwurf sieht zwei Hauptbecken vor. Das eine ist im Gebiete des Bodensees (Seewigbach), das andere unter schwierigeren Verhältnissen bei Rottenmann anzulegen. Der Zuflußweg der Wässer von den entlegenen Tälern zu den Becken ist für beide nahezu gleich.

Von der im ganzen Niederschlagsgebiete zum Abfluß gelangenden jährlichen Wassermenge von  $1320 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup> werden etwa  $\frac{2}{3}$ , das sind  $880 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup> dem Seewigbachgebiet, der Rest von  $440 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup> dem Rottenmanner Becken zugeführt.

## 5. Fassungsraum der Hauptstaubecken.

### A. Seewigbachgebiet.

a) Vorerst ist der hochgelegene Hüttensee bei der Hans Wödl-Schutzhütte in ein Staubecken (Seehöhe 1600 m) von  $66 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup> Inhalt umzuwandeln.

b) Von hier führen die Wässer zu dem unmittelbar darunter liegenden Bodensee, der zu einem Staubecken (Seehöhe 1250 m) von  $144 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup> Fassungsraum zu erweitern ist.

Die Gefällsstufe zwischen beiden Becken wird von einer Turbinenanlage ausgenutzt.

Die Wasserentnahme zur Kraftverwertung erfolgt am Bodensee. Zur Unterstützung der beiden vorgenannten Becken dienen die nächstgelegenen, zu Staubecken umgewandelten Seen, und zwar:

c) Ribachsee (Seehöhe 1400 m) mit  $103 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup> Inhalt und

d) Schwarzenbergsee (Seehöhe 1200 m) mit  $70 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup> Inhalt.

Die Wässer des Ribachsees können mit Vermeidung der Überpumpstationen durch entsprechend lange Stollen gegen den Bodensee zu unmittelbar verbunden werden.

Die genannten vier Staubecken a) bis d) haben einen Gesamthalt von  $383 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup>.

Mit Rücksicht auf die im Seewigbachgebiet jährlich abfließenden Wassermengen von  $880 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup> reicht der Fassungsraum der vier genannten Becken für 5.2 Monate aus.

### B. Rottenmannergebiet.

a) Das oberhalb Rottenmann anzulegende Staubecken hat einen Fassungsraum von  $62 \cdot 10^6$  m<sup>3</sup>.

\*) Bei den in den Jahren 1908 bis 1910 angestellten Berechnungen des vorliegenden Entwurfes war der vom hydrographischen Zentralbureau im k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten herausgegebene österreichische Wasserkraftkataster noch nicht bezüglich der in Frage kommenden Flußgebiete veröffentlicht; es konnten daher die in ihm nunmehr enthaltenen Angaben den Berechnungen nicht zu Grunde gelegt werden.





marken 1060 m in den Ursprungstälern der Bäche und 460 m als Seehöhe der Enns bei Weißenbach-Altenmarkt, das ist auf 600 m, ausgenutzt werden. Die entsprechende Leistungsfähigkeit bei nur 0·7 Wirkungsgrad (infolge ungünstiger Leitungsverhältnisse bei Radstadt) beträgt:

$$N_c = \frac{0·7 \cdot 8 \cdot 1000 \cdot 600}{75} = 45.000 \text{ PS}_e.$$

d) Ausnutzung der Abwässer der Kraftwerke Aich und Rottenmann bei Weißenbach-Altenmarkt.

Abwässer 42 m<sup>3</sup>/Sek.

Ausnutzbares Gefälle 690—460 = 230 m.

Die entsprechende Leistung ist:

$$N_d = \frac{0·8 \cdot 42 \cdot 1000 \cdot 230}{75} = 100.000 \text{ PS}_e.$$

e) Ausnutzung der Abwässer von b) in der Ennstal-leitung.

Werden von den unter b) ausgenutzten 40·5 m<sup>3</sup>/Sek. nur noch 15 m<sup>3</sup> der Ennstal-leitung bis Weißenbach-Altenmarkt zugeführt, so ist bei dem mittleren Gefälle von 800—460 = 340 m dem Wasser noch eine Nutzleistung von

$$N_e = \frac{0·8 \cdot 15 \cdot 1000 \cdot 340}{75} = 54.000 \text{ PS}_e.$$

zu entnehmen.

Alle Leistungen zusammengefaßt geben sonach:

Leistung a) 415.000 PS<sub>e</sub> in den Kraftwerken Aich und Rottenmann,

b) 82.000 PS<sub>e</sub> in Höhen von 900 bis 700 m,

c) 45.000 PS<sub>e</sub> im Kraftwerk Weißenbach-Altenmarkt,

d) 100.000 PS<sub>e</sub> im Kraftwerk Weißenbach-Altenmarkt,

e) 54.000 PS<sub>e</sub> im Kraftwerk Weißenbach-Altenmarkt,

zusammen 696.000 PS<sub>e</sub>.

(Schluß folgt.)

## Sektionschef Hugo Koestler †.

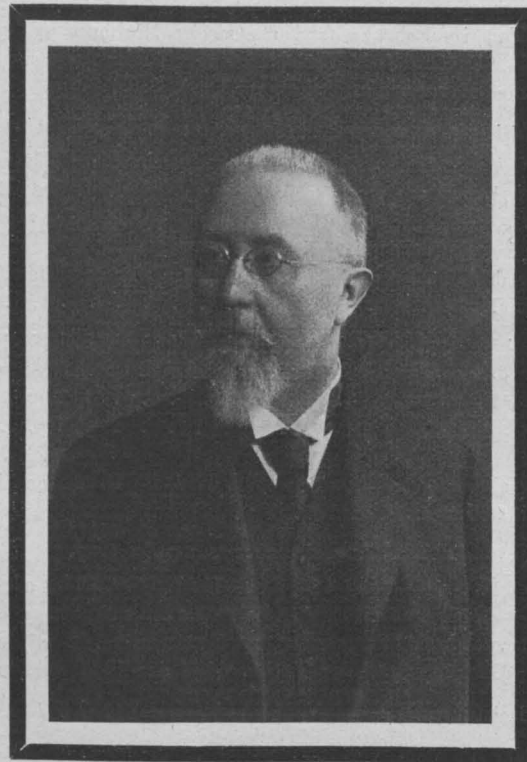
Mit dem am 2. April d. J. einem Herzschlage erlegenen Sektionschef i. R. des Eisenbahnministeriums Ing. Hugo Koestler ist ein aufrechter und kerniger Mann aus dem Leben geschieden, dessen unerwarteter Heimgang von allen, die mit ihm menschlich und dienstlich in Berührung waren, auf das lebhafteste betrauert wird.

Am 2. März 1852 zu Tarnow als Sohn eines Oberstabsarztes geboren, oblag Koestler bis 1872 seinen Studien an der Rossauer Realschule, bzw. an der k. k. Technischen Hochschule in Wien und beteiligte sich hierauf als Ingenieur-Assistent der Bauunternehmung Baron Schwarz-Senborn an der Trassierung für die Linien Karlstadt—Rudolfswerth, Wien—Novi und die böhmisch-mährische Transversalbahn sowie als Ingenieur der österreichischen Eisenbahnbau-Gesellschaft an den Vorarbeiten für die Salzburg-Tirolerbahn, von welcher er den Bau der Teilstrecke Saalfelden—Leogang als Losbauführer im August 1875 zu Ende führte. Wegen der zu jener Zeit für die Bauingenieure sehr trüben Aussichten benutzte Koestler dann eine sich ihm bietende Gelegenheit, zur Kaiserin Elisabeth-Westbahn überzutreten, mußte aber bei derselben zunächst als technischer Diurnist beginnen. Anfangs als Vorstandstellvertreter der Bahnerhaltungssektion Liezen verwendet, wurde er 1878 in das Oberbaubureau der Generaldirektion der Westbahn versetzt, 1880 der Bahnerhaltungssektion Wien-Westbahnhof zugeteilt und 1885 zum Vorstände dieser Dienststelle ernannt. 1888 zum Oberingenieur befördert, kam er 1889 neuerlich in das Oberbaubureau der k. k. Generaldirektion der österreichischen Staatsbahnen und dadurch in dauernde Beziehung zu jenem Spezialfache, in welchem er von nun an seine mit praktischer Erfahrung und bemerkenswerter Initiative gepaarten bedeutenden Anlagen vorzugsweise betätigen sollte. Hiezu bot ihm besonders günstige Gelegenheit die Ernennung zum Vorstände der Abteilung für Oberbau, Stationsanlagen, mechanische Einrichtungen und Sicherungsanlagen der Baudirektion für die Wiener Stadtbahn, in welcher Stellung Koestler mit solchem Erfolge wirkte, daß er von Sr. Majestät mit dem Ritterkreuze des Franz Josef-Ordens ausgezeichnet, im Jahre 1900 als Delegierter der Kommission für die Wiener Verkehrsanlagen zur Weltausstellung nach Paris entsendet und nach deren Beendigung der Allerhöchsten Anerkennung teilhaftig wurde.

Gelegentlich der Schaffung des Eisenbahnministeriums zum Baurate ernannt, wurde Koestler nach Auflösung der Baudirektion für die Wiener Stadtbahn dem Departement 18 des genannten Ministeriums als Vorstand der Gruppe für Oberbau zugeteilt und bald nach Errichtung des dormaligen Departements (18a) für Oberbau- und Stationsanlagen sowie für Hochbau als Oberbaurat zu dessen

Vorstand bestellt, anfangs 1908 mit dem Titel und Charakter eines Ministerialrates ausgezeichnet und Ende 1909 zum Ministerialrat befördert.

In den Jahren 1893 und 1905 zu den Weltausstellungen von Chicago und St. Louis delegiert, war Koestler in der Lage, einen gründlichen Einblick in das amerikanische Leben sowie in die Verwaltung und den Betrieb der amerikanischen Straßen-, Stadt- und Fernbahnen zu gewinnen und seine hiebei sowie auf vielen Reisen nach fast allen kontinentalen Staaten gesammelten Erfahrungen nicht nur in Vorträgen und Aufsätzen, sondern auch in einer Monographie über „Nordamerikanische Straßenbahnen“, vor allem aber in seinem engeren Berufe fruchtbringend zu verwerten.



Sektionschef Hugo Koestler.

Das letzte Jahrzehnt seiner amtlichen Tätigkeit war von dem Bestreben erfüllt, den Oberbau der österreichischen Staatsbahnen den ungeahnt gesteigerten Bedürfnissen des Betriebes anzupassen; es ist gekennzeichnet durch die Einführung des schweren Breitfußschienenoberbaues und der zugehörigen Weichen mit federnden Zungen, durch die Verstärkung fast aller älteren Oberbauformen, durch seine Mitwirkung an den Projekten für den Umbau vieler großer Bahnhöfe, wie Amstetten, Bischofshofen, Linz, Krakau, Salzburg, St. Veit a. d. Glan, Selzthal, Stanislaw u. a., sowie durch seine hingebungsvolle und erfolgreiche, durch die Verleihung des preußischen Roten Adler-Ordens II. Klasse gewürdigte Beteiligung an den grundlegenden Arbeiten des technischen Ausschusses des Vereines Deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Dank seiner hervorragenden Arbeitskraft und -lust fand Koestler aber auch Zeit und Muße, sich in Fachvereinen (im Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein, Elektrotechnischen Verein, Eisenbahnklub) ersprießlich zu betätigen, an der Lösung wichtiger Ständes- und Fachfragen zum Teil richtunggebend mitzuwirken, zumal in unserem Vereine in den Jahren 1892 und 1893 als Verwaltungsrat zu fungieren und in den Jahren 1893 bis 1898 der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahningenieure teils als Obmann, teils als Obmannstellvertreter vorzustehen.

Dem edlen Weidwerk ausdauernd ergeben, besaß Koestler einen unverwundlichen Humor und eine felsenfeste Gesundheit, die er auch nach seinem im Mai 1912 über eigenes Ansuchen unter Verleihung des Titels eines Sektionschefs erfolgten Übertritte in den Ruhestand scheinbar erhielt. Sein herzliches Entgegenkommen und seine Empfänglichkeit für alle literarischen und kulturellen Ereignisse machten ihn zum belebenden Elemente aller Kreise, in die er trat, seine von Wohlwollen getragene Geradheit und Entschiedenheit zum verehrten Vorstände seiner Untergebenen. Alles in allem ist mit Koestler ein ganzer Mann von uns geschieden, dem nicht nur seine engere Familie, sondern alle, welche mit ihm in nähere Beziehung traten, ein treues und ehrenvolles Andenken bewahren werden.



## Gustav Lustig †.

Im Kurhotel Portorose verschied vor wenigen Tagen Direktor a. D. Ing. Gustav Lustig, ein Mann von Persönlichkeitswert, der in charaktvoller Gediegenheit und in vornehmer Ruhe unbeirrbar seinen idealen Zielen nachging. Sein Weg führte ihn von der Hochschule in das Reich technischer Arbeit, der er ganz und gar angehörte und in der er es zu Rang und Ansehen brachte, ohne daß die lebenswürdige Bescheidenheit seines Wesens dabei eine Veränderung erfahren hätte. Umfassendstes Wissen war ihm zu eigen und Liebe zur Kunst erfüllte ihn. Die ihm knapp zugemessene Zeit der Ruhe nützte er vor allem dazu, rückschauend auf reiche Erfahrungen eifrig für die Hebung des Ansehens des Standes der Techniker und dessen Einfluß auf den Staat und die Verwaltung zu wirken. Er veröffentlichte in diesem Sinne 1908 eine Broschüre „Die Union der Techniker“, die alle Kräfte der technischen Arbeit, vom hochqualifizierten Ingenieur und vom Unternehmer angefangen bis zum gelernten Arbeiter, zu einer großen, über alle Gesellschaftsschichten reichenden Vereinigung internationaler Organisation aufrief. Lustig stellte sich mit Wort und Hand in den Dienst dieser seiner großen Idee, die begreiflicherweise neben überschwenglicher Zustimmung auch kühle Kritik und sogar entschiedene Gegnerschaft fand. Es sei noch an seinen vorzüglichen Vortrag „Die sozialen Aufgaben der Techniker“ (1910) erinnert, der vornehmlich durch die dort mitgeteilten Berechnungen des Kapitalswertes der technischen Leistung Aufsehen machte; die von Lustig bestimmten Ergebnisse sind seither von der technisch-ökonomischen Literatur vielfach übernommen worden. Die Bedeutsamkeit der Lustigschen Vorschläge wurde von den maßgeblichen Körperschaften voll gewürdigt. So haben auch die Österr. Ingenieur- und Architekten-Tage sich ernstlich mit der Lustigschen Techniker-Union beschäftigt und sie bildet noch gegenwärtig den Gegenstand weiteren Studiums. Das Andenken Gustav Lustigs wird den Technikern, die von der Todesnachricht auf das schmerzvollste bewegt sein werden, ein unvergängliches sein und sie werden mit allen seinen Freunden den Dahingang des prächtigen Menschen in herzlichster Aufrichtigkeit betrauern.

## Mitteilungen aus verschiedenen Fachgebieten.

**Über Bildung von Ölrückständen in Zylindern und Lagern von Dampf- und Kraftmaschinen** veröffentlicht Dr. H. Schlüter nach einer Mitteilung aus dem königl. Materialprüfungsamt in Berlin-Großlichterfelde eine Reihe von Untersuchungen („Chem.-Ztg.“ 1913, S. 221) und faßt die erhaltenen Resultate in nachstehender Weise zusammen: In der Mehrzahl der Fälle ist die Schuld an den Rückständen nicht dem verwendeten Schmieröl zuzuschreiben, sondern die Ursache liegt entweder in Verunreinigungen von Zylinder und Lager oder im mangelhaften Zustand von Kolben und Zylinder. Die Verunreinigungen im ersten Fall sind entweder auf grobe Fahrlässigkeiten oder auf Mängel in der Maschinenpflege zurückzuführen, die darin bestehen, daß die geschmierten Maschinenteile nicht oft genug von dem allmählich eingedrungenen Staub, verunreinigten und verdickten Öl gereinigt werden. Die Entstehung des Rückstandes ist in beiden Fällen gleich, zuerst Entstehung eines mechanischen Gemenges aus Öl und festen Stoffen, dann infolge vermehrter Reibung und starker Erhitzung Oxydation und Verkohlung des Schmieröles. Sollten nachweislich analytisch einwandfreie Schmieröle, ähnlich wie dies in Kompressorzylindern vorkommt, auch in Dampf- und Motorzylindern durch bloße Oxydation Rückstände gebildet haben, so wäre dies wohl nur durch besonders ungünstige Umstände, zum Beispiel übermäßig lange Betriebsdauer bei Fehlen regelmäßiger Reinigung des Zylinders, mangelhafte Wartung der Maschine usw. ermöglicht worden. Denkbar wäre unter diesen Umständen, daß zum Beispiel bei jedem Verbrennungsvorgang im Motorzylinder ein äußerst geringer Rest des Schmieröls (Asche) zurückbliebe, der sich mit der Zeit anreichert. Der Vorgang der Rückstandsbildung wäre bei dieser Auffassung die Summe aus unendlich oft wiederholten Vorgängen gleicher Art. Will man endgültige Klärung in dieser Frage erreichen, so muß in jedem einzelnen Falle zur Kenntnis der Eigenschaften des Schmieröles auch die genaue Kenntnis der Umstände kommen, unter denen die Maschine gearbeitet hat. Es ist für den Untersuchenden sehr wünschenswert, daß ihm hierüber genaue und eingehende Mitteilungen gemacht werden.

Höbling.

**Kleine Eisenbahnnachrichten.** Eine elektrische Schnellbahn in Hamburg. Der Hamburger Staat beabsichtigt, den Vorort Langenhorn mit dem Stadtgebiete durch eine 7-8 km lange elektrische Schnellbahn zu verbinden, und hat zu diesem Zwecke außer den für den Grunderwerb aufzuwendenden Kosten den Betrag von rund 8-5 Mill. Kronen bewilligt. Die Bahn wird drei normalspurige Gleise erhalten, von denen zwei dem Personen- und das dritte dem Güterverkehre dienen sollen. Die Grundgeschwindigkeit der Personenzüge soll 50 km/Std. betragen. Die Zuleitung des Stromes wird bei den Personengleisen durch eine dritte Schiene neben den Fahrgleisen bewirkt, während bei den Gütergleisen diese durch eine über dem Gleise aufgehängte Leitung erfolgt und hier die Güterzüge durch eine elektrische Lokomotive

gezogen werden. Niveauübergänge sind auf der ganzen Strecke vermieden. Vorläufig sind drei Haltestellen vorgesehen, deren mittlere Entfernung rund 2500 m beträgt; doch sollen je nach Bedürfnis noch drei weitere Haltestellen eingerichtet werden. Die Bahnhöfe und Haltestellen erhalten Mittelbahnsteige von 70 m nutzbarer Länge, davon 40 m überdeckt; der Endbahnhof wird mit Wagenschuppen und Werkstätten ausgestattet und so eingerichtet, daß er später noch eine neue hier einmündende Bahn aufnehmen kann. Der Betrieb wird von der Hochbahngesellschaft übernommen. — Auf dem Dresdener Hauptbahnhof wurde im Vorjahre eine neue Befehlshalle in Betrieb genommen, die nur zu Zeiten größeren Verkehrs besetzt und nur von einem mit den Bahnhofsanlagen und der gesamten Zugsabfertigung vertrauten Oberbeamten bedient wird. Diesem Beamten stehen 85 telephonische Verbindungen zur Verfügung, durch die er nach sämtlichen Bahnsteigen, Dienstzimmern, Stellwerken, Heizhäusern und benachbarten Stationen sprechen kann. Ferner befinden sich in dieser Zentralstelle 15 elektrische Streckenblockfeldnachahmer, die mit dem Blockfeldblockwerk in unmittelbarer Verbindung stehen und dem Beamten durch kleine rote und weiße Scheiben selbsttätig anzeigen, wenn Züge sich dem Hauptbahnhof nähern oder ihn verlassen und die nächste Blockstrecke besetzen. — Für das Rechnungsjahr 1912/13 ist eine weitere Entwicklung des rumänischen Eisenbahnnetzes auf 3590 km vorgesehen. Als Einnahmen werden insgesamt 100-62 Mill. Lei in Anschlag gebracht. Die Ausgaben sind mit 66-32 Mill. Lei verzeichnet, so daß mit einem Überschusse von 34-3 Mill. Lei gerechnet wird. Die rumänische Regierung trägt den aufsteigenden Verhältnissen Rechnung, soweit ihr die nötigen Mittel zur Verfügung stehen. Wenn zu der umfangreichen Getreidebeförderung, dem Resultat der aufeinanderfolgenden ausgezeichneten Erntejahre, noch der Aufschwung der Petroleumindustrie in Betracht gezogen wird, so läßt sich der Schluß ziehen, daß das Transportwesen in Rumänien eine weit größere Ausdehnung erfahren hat als die Beförderungsmöglichkeit. — Am 16. Dezember v. J. wurde die neuerbaute Strecke der Bagdadbahn von Aleppo nach Radjou am Amanusgebirge und von Aleppo nach Djerabulus am Euphrat dem Betriebe übergeben. Die Länge der nun in Betrieb übernommenen Strecke beträgt 200 km. — Der Greatfalls Power Company in Montana wurde die Erlaubnis erteilt, über öffentliches Landgebiet hinweg gemäß den Vorschriften der Regierung die Kraft zur Elektrisierung einer Strecke von 450 Meilen der Hauptlinie der Chicago—Milwaukee—Pugetsound-Eisenbahn zwischen bestimmten Punkten in Montana und Idaho zu leiten. Diese Tatsache wird vom Staatssekretär des Innern Fisher als Beginn der Elektrisierung aller den Kontinent durchquerenden Bahnlinien bezeichnet. — Vorkonzessionen zur Vornahme technischer Vorarbeiten wurden erteilt, bzw. verlängert: für eine Bahn niederer Ordnung von Oberhanichen bei Reichenberg auf den Jeschen; für eine normalspurige Lokalbahn von der Station Auřinowes der österreichischen Staatsbahnen über Dobřejowitz, Wosnitz, Jessenitz, Pisnitz und Modřan bis zur Station Radotin der österreichischen Staatsbahnen, nebst einer Abzweigung von Pisnitz zur Station Krč der österreichischen Staatsbahnen; für eine schmalspurige, mit elektrischer Kraft zu betreibende Bahn niederer Ordnung von einem geeigneten Punkte in der Nähe des Frachtenbahnhofes der Station Bruck a. d. Mur der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft nach Oberdorf a. d. Laming; für eine Zweiglinie der projektierten Lokalbahn Chlumetz a. d. Cidlina—Bohdanec—Pardubitz von einem geeigneten Punkte dieser Linie bei Břla, bzw. Wischeňowitz bis zur Station Přelauč der österreichischen Staatsbahnen; für eine schmalspurige, mit elektrischer Kraft zu betreibende Bahn niederer Ordnung von der Haltestelle „Unter-Maiser Versorgungshaus“ der elektrischen Kleinbahn Lana—Meran über Ober-Mais nach St. Leonhard im Passeiertal; für eine schmalspurige, mit elektrischer Kraft zu betreibende Bahn niederer Ordnung von der Station Spittal-Millstättersee der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft über den Wolfsberg nach Seeboden und von dort nach Millstatt; für eine mit elektrischer Kraft zu betreibende, ausschließlich für den Personen-, Reisegepäck- und Stückgutverkehr bestimmte Bahn niederer Ordnung von Lednica niemiecka über Wielicka, Prokocim, Podgórze und Łagiewniki nach Borek fałceki; für eine Lokalbahn von der Station Dobrowitz der Staatsbahnstrecke Nimburg-Jungbunzlau zur Station Taxis-Dobrowitz der Staatsbahnlinie Dětenitz—Taxis-Dobrowitz; für eine Bahn niederer Ordnung von der Station Imst der österreichischen Staatsbahnen zur Stadt Imst; für eine normalspurige Lokalbahn von der Station Jeleśnia der österreichischen Staatsbahnen bis zur Landesgrenze gegen Ungarn in der Richtung gegen Polhora; für eine normalspurige, mit Dampfkraft zu betreibende Lokalbahn von der Station Polna-Stadt der Lokalbahn Polna-Stecken—Polna-Stadt nach Wolle; für einige mit elektrischer Kraft zu betreibende Kleinbahnlinien im Gebiete der Stadt Proßnitz und deren Umgebung; für eine normalspurige, mit Dampf oder elektrischer Kraft zu betreibende Lokalbahn von Ober-Hohenelbe über Ochsen-graben und Krausebuden nach Spindelmühle; für eine Bahn niederer Ordnung mit elektrischem Betriebe von Freiheit über Marschendorf nach Petzer, nebst einer Abzweigung von Freiheit nach Johannisbad; für eine normalspurige Lokalbahn von der Station Friedland an der Mohra der österreichischen Staatsbahnen über Braunseifen und Eulenberg nach Langendorf; für eine schmalspurige, mit elektrischer Kraft zu betreibende Bahn niederer Ordnung von der Station Waidbruck der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft über Tagusens, Tisens, Kastelruth und Seis bis zu einem geeigneten Punkte der Seiser Alpe mit einer eventuellen Abzweigung von Kastelruth über St. Michael und Runggaditsch nach



St. Ulrich im Grödnertal; für eine Bahn niedriger Ordnung von der Station Friedau der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft zur steiermärkischen Landesgrenze in der Richtung gegen Warasdin.

**Besuch der Technischen Hochschulen in Deutschland im Wintersemester 1912/13.** Der Besuch der 11 Technischen Hochschulen im Deutschen Reich hat auch in diesem Jahre um fast 4·5% zugenommen. Nach unserer Nomenklatur besuchten als ordentliche Hörer:

die Fachschule für	Aachen	Berlin	Braunschweig	Breslau	Danzig	Darmstadt	Dresden	Hannover	Karlsruhe	München	Stuttgart	Summe
Hochbau . . . . .	81	298	53	—	131	259	249	156	131	386	128	1.872
Bau-Ingenieurwesen . . . . .	100	561	92	—	241	246	200	330	224	432	190	2.616
Maschinenbau . . . . .	79	641	59	68	125	382	309	236	228	550	119	2.796
Elektrotechnik . . . . .	38	225	20	16	35	160	73	84	175	304	34	1.164
Schiffbau . . . . .	—	154	—	—	68	—	—	—	—	—	—	222
Chemie . . . . .	45	136	136	29	50	119	154	82	166	257	93	1.267
Bergbau und Hüttenwesen . . . . .	300	89	—	63	—	—	—	—	—	13	12	477
Forstwesen . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—	—	11
Landwirtschaft . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	180	—	180
Andere Fachschulen und allgemeine Abteilung . . . . .	26	6	21	46	31	79	79	16	20	93	65	473
Ordentliche Hörer . . . . .	669	2110	381	222	681	1245	1035	904	955	2215	641	11.078
Außerordentliche und Gäste . . . . .	333	741	284	64	766	393	494	889	306	551	525	5.346
Insgesamt . . . . .	1002	2851	665	286	1447	1638	1549	1793	1261	2766	1166	16.424

Die Gesamtfrequenz beträgt also an ordentlichen Hörern etwas über 11.000 im letzten Wintersemester. Für Österreich liegen diese Daten noch nicht vor, sondern nur die vom Sommersemester 1911\*. Nach diesen waren unsere 7 Technischen Hochschulen von insgesamt 9920 Studierenden besucht, darunter 9213 ordentlichen. Rechnet man hiezu noch unsere Hochschule für Bodenkultur mit 941 ordentlichen und 43 außerordentlichen Hörern, so sind unsere Technischen Hochschulen, selbst von den Montanistischen abgesehen, fast von ebensoviel ordentlichen Hörern besucht als die 11 deutschen nach obenstehender Tabelle. Nun hat das Deutsche Reich aber weit mehr als doppelt soviel Einwohner als unsere Reichshälfte (nach der Volkszählung 1910: 64.925.993 gegen 23.567.898); es kommen sonach in Deutschland 6000 Einwohner, in Österreich 2850 Einwohner auf einen ordentlichen Hörer der Technischen Hochschulen. Vergleicht man aber gar die österreichische und die deutsche Industrie, also den Bedarf an Hochschülern, so würde man gewiß zum Verhältnis 5:1 kommen. Nach deutschen Verhältnissen haben wir also eine außerordentliche Überproduktion an Hochschultechnikern.

Aber noch von einem anderen Standpunkt ist der Vergleich sehr interessant. Bei uns kommt auf 10 bis 11 ordentliche Hörer 1 außerordentlicher, in Deutschland auf 2 ordentliche 1 außerordentlicher. Das beweist, daß bei uns die Schule weit weniger von in der Praxis stehenden Technikern aufgesucht wird, noch viel weniger von solchen, die sich nur in einzelnen Fächern ausbilden wollen. Bei uns wird die Hochschule hauptsächlich aufgesucht, um wenn möglich beide Staatsprüfungen abzulegen und damit die Vorrechte bei Staatsanstellungen usw. zu erreichen. In Deutschland dient sie viel weniger der Beamten-erzeugung, sondern ist vielmehr Fortbildungsanstalt. Dies beweisen nicht nur die obigen Ziffern, sondern auch die große Zahl von Lehr- und Hilfskräften, von Instituten, mit denen das reiche Deutschland seine Technischen Hochschulen ausstattet. Daher auch der Zudrang aus der Industrie, wenn deren Angehörige auch nur als Gastteilnehmer eintreten, ohne einer besonderen Abteilung anzugehören. Bemerkenswert ist endlich, daß die deutschen Technischen Hochschulen von insgesamt 1117 Damen, davon 19 als ordentlichen Hörerinnen, besucht sind. An der Spitze steht hier Hannover mit 609 Hörerinnen. Die meisten widmeten sich der Mathematik, den Natur- und allgemeinen Wissenschaften sowie den schönen Künsten. Endlich ist noch sehr erwähnenswert, daß trotz der Zunahme der Hörerschaft die Zahl der abgelegten Diplomprüfungen wieder kleiner wurde, im ganzen nur 1406 betrug, Doktorpromotionen gar nur 224 erfolgten, wobei fast die Hälfte der Promoventen Chemiker waren. Wieder ein Beweis, daß die Hochschule mehr der Fortbildung als der Prüfungen wegen aufgesucht wird.

Ing. Ludwig Fischer.

**Neuere englische Eisenbetonbauwerke.** („Transactions and Notes of the Concrete Institute“, Vol. IV, Part. III, London, Dezember 1912.) Warenhaus Sainsbury, London. Der Grundriß dieses Gebäudes beträgt 55 × 18 m. Sechs Decken und das Dach sind durchaus aus Eisenbeton. Die Platten sind zwischen 2 m entfernten Nebenträgern gespannt und haben 11 cm Stärke. Hievon sind 8 cm aus gewöhnlichem Beton 1:6, 3 cm (der Druckgurt) aus feinem Granitbeton, der gleichzeitig als Estrich dient. Es ist dieser Vorgang nicht unbedingt gut zu heißen, da leicht eine Trennung der beiden Schichten erfolgen kann. Im vorliegenden Falle wurden sie gleichzeitig hergestellt und haben sich bestens bewährt. Die Nebenträger sind 18 × 35 cm (ohne Platte) bei Spannweiten bis 5 m, die Hauptträger 25 × 45 cm bei Spannweiten bis 7·5 m. Ein vorkommendes Stützgewölbe gegen den Erddruck einer

verkehrsreichen Straße wurde für 5500 kg/m<sup>2</sup> Nutzlast berechnet. Die Armierung bestand durchwegs aus Weichstahl. Fundiert wurde jede Säule auf 4 m langen Eisenbetonpfählen.

Staatliche Bureau- und Warengebäude, Waterloo Road, London. Das Interessanteste an diesen Bauwerken ist die Verbindungsbrücke der beiden getrennten Trakte (Waren- und Bureaugebäude). Sie spannt 9·5 m, trägt aber mehrere Stockwerke. Die Gebäudehöhe beträgt 28 m, der Grundriß 107 × 63 m und 128 × 35 m.

Das Bureauhaus hat 7, das Warenhaus 8 Stockwerke. Daraus ergibt sich die ziemlich große Stockwerkshöhe von 3·70 m im Bureau-, 3·40 m im Warenhaus. Alle Rohrleitungen sind aus Gußeisen, die Fensterrahmen aus Eisen (feuersicher). Die Eisenbetonkonstruktion ist nach System Hennebique ausgeführt. Die Nutzlasten sind, wie bei allen englischen Bauten, sehr hoch, 1650 und 1375 kg/m<sup>2</sup> im Warenhaus, 500 kg/m<sup>2</sup> in den Bureaus, 320 kg/m<sup>2</sup> als Dachlast. Die Außenwände sind sehr schwach, 10 und 15 cm, jedoch noch mit Natursteinplatten verkleidet; natürlich haben sie keinerlei Last und sind nur Ausfüllung des Betonrahmenwerkes. Der Eisenbetonschornstein der Zentralheizung ist 37 m hoch, seine Wandstärken betragen 18 cm unten, 13 cm oben; er ist mit Schamotteziegeln ausgekleidet. Die Säulen sind achteckig. Die Fundamentpressung ist, entsprechend den hohen Nutzlasten, ziemlich groß und beträgt 3·2 kg/cm<sup>2</sup>.

Bureaugebäude der Metropolitan Railway, London. Die Gebäudehöhe ist hier beträchtlich, 30 m. Das Bauwerk zerfällt in zwei Flügel, die durch einen 3·5 m breiten, 27 m frei spannenden Gang verbunden sind. Eine 8 m hohe Stützmauer gegen den Erddruck der Straße ist 70 m lang. Die Wände sind 15 cm stark, aus Eisenbeton, an der Fassade mit Fayence und Ziegelplatten verkleidet. Die Nutzlasten betragen 740 kg/m<sup>2</sup>, in den oberen Etagen 450 kg/m<sup>2</sup>, für das Dach 200 kg/m<sup>2</sup>.

Straßenbrücke bei King's Cross Station, London. Es ist dies die größte Straßenbrücke dieser Art in London, nach System Coignet ausgeführt. Das Tragwerk besteht aus Balken von 18 und 11 m Spannweite (zwei Öffnungen). Die Fahrbahn ist 20 m breit. Besondere Schwierigkeit bereitete die unter der Brücke laufende Eisenbahn, deren Betrieb nicht gestört werden durfte, während sich doch die Brückenunterkante dem Ladeprofil der Bahn möglichst nähern mußte; die Ausführung gelang mit Hilfe alter, stählerner Gitterträger, an welche die Schalung angehängt wurde. Die vorgeschriebene Nutzlast ist auch hier außerordentlich hoch, 1100 kg/m<sup>2</sup> gleichmäßig verteilt und zwei bewegliche 8 t-Lasten in 2 m Abstand. Die Armierung bestand aus Weichstahlrundstäben bis 35 mm Durchmesser.

Ing. Ernst Schick.

**Hochspannungsanlagen von mehr als 100.000 V in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.** Hierüber hielt vor kurzem im Verein Deutscher Maschineningenieure Regierungsbaumeister E. Schwartzkopf, Berlin-Halensee, einen Vortrag. Der Vortragende hat während einer mehrmonatlichen Studienreise zahlreiche Hochspannungsanlagen besichtigt. Zunächst erläuterte er die Schutzvorrichtungen, die gegen das Einschlagen von Blitzen in die Freileitungen und gegen Ausstrahlungsverluste, gegen Koronaerscheinungen zu treffen sind. Sodann gab er an der Hand zahlreicher Lichtbilder Einzelheiten der Freileitungen, wie Hängeisolatoren, Leitungsmaste, Einrichtung der Kraftwerke und deren Unterwerke, Hochspannungs-Ölschalter, Transformatoren usw. Eine eingehende Besprechung erfuhren die Anlagen der Zentral-Colorado Power Co., Col. (Länge 250 km), und der Great Western Power Co., Kal. (265 km), ferner die Übertragungen der Hydro Electric Power Commission am Niagara und der Mississippi Power Co. in Keokuk, Io. (225 km), die mit 110.000 V ausgeführt sind, sowie die Fernleitung der Au Sable Electric Co. im Staate Michigan, welche mit der höchsten bisher ausgeführten Spannung von 140.000 V seit nunmehr einem Jahre einwandfrei arbeitet (200 km). Zuletzt machte der Vortragende noch einige Mitteilungen über die neueste 150.000 V-Anlage der Pacific Light and Power Co., Kal., deren Betrieb mit einer Länge von 450 km in diesem Jahre eröffnet wird, und erwähnte Projekte, die eine Erhöhung der Spannung auf 180.000 V vorsehen. In der sich an den Vortrag anschließenden lebhaften Diskussion wurden noch verschiedene Gesichtspunkte erörtert, unter denen der Betrieb dieser Anlagen in den Vereinigten Staaten geführt wird,

\* Diese „Zeitschrift“ 1912, S. 560.



sowie verschiedene Fragen gestreift, die sich auf die Ausführungsmöglichkeiten einer Hochspannungsfreileitung bei einer Elektrisierung der Berliner Stadt- und Ringbahn beziehen.

**Der Umbau des Metternichpalais für die italienische Botschaft.** Bekanntlich haben sich die Räumlichkeiten der italienischen Botschaft im Palais Palffy am Josefsplatz als unzulänglich erwiesen, weshalb die italienische Regierung das Metternichpalais am Rennweg erwarb, um es zu einem angenehmen und künstlerisch hochwertigen Heim für die Wiener Vertretung umzubauen. Mit der interessanten Aufgabe wurde der Abgeordnete Baron Sanjust di Teulada, ein Architekt von bedeutendem Rufe, betraut. Der im vorigen Jahre begonnene Bau ist nunmehr bis auf die noch ausstehende Adaptierung vollendet. Da der in dem Palais zur Verfügung stehende Raum nicht ausreichend gewesen wäre, mußte sowohl ein Zubau als auch eine Vergrößerung der Zimmer erfolgen. Da man die bestehende Fassade beibehielt, wurde der Zubau an die Hinterfront angegliedert und er ragt nun, rechtwinklig davon absteigend, in das freie Grundstück, das er in zwei Flächen teilt, von denen die kleinere an der Seite der Metternichgasse als Hof dient, während die größere an der Reiserstraße den Garten aufnimmt, weshalb zwei alte Gebäude zum Abbruch gelangten. Als rückwärtiger Abschluß der Gartenfläche wurde ein schmuckes Gebäude zur Unterbringung der Garage, der Remise und des Stalles aufgeführt. Im Frontgebäude am Rennweg wurden ins Parterre die Kanzleiräume der Botschaft verlegt. Im ersten Stockwerke werden vier Salons im Schmuckstile des 18. Jahrhunderts in Stukkatur ornamental ausgestattet; ein fünfter Salon wird eine vollkommen getreue Nachbildung eines solchen im Palffypalais bilden. Der zweite Stock enthält die Wohnräumlichkeiten des Botschafters und seiner Familie; diese werden im Stile Louis XVI gehalten werden, nur ein Wohnzimmer wird eine alte Mahagonilambrie aus dem Besitze des Staatskanzlers Fürsten Klemens Metternich aufweisen. Der Wohnung angegliedert ist eine Anzahl von Neben- und Vorräumlichkeiten. Der Zubau ist der eigentliche Repräsentationsbau; er enthält namentlich den durch zwei Stockwerke durchgehenden, mit einer Galerie versehenen und mit einem 10 auf 6 m messenden Deckengemälde geschmückten großen Festsaal.

## Fachgruppenberichte.

### Fachgruppe für Verwaltungs- und Wirtschaftstechnik.

#### Bericht über die Versammlung am 3. Februar 1913.

Der Obmann eröffnet die Versammlung mit einem Appell an die Mitglieder, tatkräftigst die Bestrebungen der Fachgruppe zu unterstützen, die es sich zum Ziele gesetzt habe, den Technikern bereits verloren gegangene Verwaltungsgebiete zurückzuerobieren und neue zu erschließen; ein vorläufiger Erfolg sei bereits zu verzeichnen, indem auf Anregung der Fachgruppe die staats- und wirtschaftswissenschaftlichen Fächer in den Lehrplan der Technischen Hochschulen aufgenommen wurden.

Ing. Max Ried erhält hierauf das Wort zu seinem angekündigten Vortrage: „Der Ingenieur in der Sozialverwaltung“, in welchem er folgendes ausführt:

Jede technische Veranstaltung bedarf zu ihrem Gelingen nicht nur der Ausbildung und Bereitstellung mechanischer Hilfsmittel, sondern auch der Beschaffung und wirksamen Organisation des erforderlichen Menschenmaterials, welches einen im technischen Produktionsprozeß geradezu ausschlaggebenden Faktor darstellt. Der Ingenieur, dem die Leitung der technischen Produktion zusteht, ist daher im Interesse der notwendigen Zusammenstimmung der mechanischen und menschlichen Produktionsfaktoren gezwungen, sich mit allen, die Ausnutzung der menschlichen Arbeitskraft berührenden sozialen Fragen eingehend zu beschäftigen, bezw. die erforderlichen praktischen Maßnahmen auf diesem Gebiete zur Durchführung zu bringen. Er vermag dies in der Privatindustrie wegen des hemmenden Einflusses der Interessengegensätze zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer nur in sehr beschränktem Maße. Um so größer und wichtiger ist seine Funktion als Organ der öffentlichen Verwaltung, deren Eingriff in die von der Technik beherrschten Lebensgebiete nur unter seiner Mitwirkung die Interessen des technischen Fortschrittes und der sozialen Wohlfahrt fördern kann. Die wichtigsten, der notwendigen Staatsintervention entspringenden sozialpolitischen Vorkehrungen und Institutionen, in welchen dem Verwaltungs-Ingenieur eine geradezu führende Rolle zuzusprechen ist, sind die Gewerbeinspektion, die Anstalten für Unfall- und Krankenversicherung, die beratenden Körperschaften für Unfallverhütung (Unfall-Verhütungskommission) und für Fragen des Arbeiterwesens (Arbeits-Beirat), die teils vorhandenen, teils erst zu schaffenden Einrichtungen zur Verhütung von Lohnkämpfen (Tarifverträge, Schieds- und Lohnämter), die Wohnungsfürsorge, die Fürsorge für die erwerbende Jugend und für erwerbende Frauen und ähnliche mehr. Erst wenn dem Verwaltungs-Ingenieur auch auf diesen Gebieten der ihm gebührende Einfluß tatsächlich eingeräumt sein wird, kann die öffentliche Verwaltung ihren schwierigen Aufgaben im vollen Maße gerecht werden.

Dem beifälligst aufgenommenen Vortrage folgte eine kurze Diskussion, in welcher Kommerzialrat Rainer an Hand von Daten auf weitere Fragen der Sozialverwaltung hinwies, welche nur durch Heranziehung der Ingenieure gelöst werden könnten. In seinem Schlußworte

betonte auch der Vorsitzende, die Ingenieure müßten mit allem Eifer darauf hinarbeiten, daß die soziale Verwaltung vom technischen Geiste durchdrungen werde, und dankte dem Vortragenden für seine interessanten und anregenden Ausführungen.

Der Schriftführer:  
Dr. Paul Rosenberg.

Der Obmann:  
Ing. O. Mauthner.

### Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

#### Bericht über die Versammlung am 5. Februar 1913.

Der Obmann begrüßt die äußerst zahlreich Erschienenen, insbesondere Prof. A. Knapen, der eigens von Paris nach Wien gekommen war, sowie die Vertreter der k. u. k. Heeresverwaltung und die übrigen Gäste, zu welchen auch Herr Stadtrat Schreiner, der Direktor des Allgemeinen Krankenhauses Dr. Meder, Sanitätsrat Dr. Hofmökler und andere Vertreter des Ärztestandes zählten.

Nach kurzen Mitteilungen über künftige Vorträge erhält Ing. Fritz Willfort das Wort zu seinem angekündigten Vortrage: „Über das neue, natürliche Lüftungsverfahren „aération différentielle“ des Prof. A. Knapen“.

Den durch eine Reihe vorzüglicher Lichtbilder bestens unterstützten Ausführungen sei hier kurz folgendes entnommen.

Während die modernen künstlichen Lüftungsverfahren, deren Vollkommenheit selbst die Lösung der schwierigsten Lüftungsprobleme in einwandfreier Weise gestattet, allen Wünschen der Wohnungshygiene Rechnung tragen, sind ihre hohen Anlage- und Betriebskosten die Ursache, daß ihre Anwendung bloß auf ganz bevorzugte Gebäude beschränkt bleibt, während die ungezählten anderen Bauwerke für Wohnungen, Geschäfte, Werkstätten, Magazine usw. über nur sehr mangelhafte Vorkehrungen für eine fachgemäße Lüftung verfügen, oder deren überhaupt keine besitzen. Der Gedanke, die in der Natur vorhandenen Wärmeunterschiede zu einer Durchlüftung zu benutzen, ist kein neuer; allein die darauf sich gründenden Verfahren bergen den Nachteil, daß sie bei ausgiebigem Luftwechsel auch das Unangenehme des Zuges im Gefolge haben. Zumeist kehrte man zur Lüftung durch zeitweiliges Öffnen der Fenster zurück. Wie unvollkommen diese Art des Luftwechsels, ist zu bekannt, als daß an dieser Stelle darüber gesprochen würde. Erneuerte man durch genügendes Durchlüften in hinreichendem Maße die Luft, so war dies mit einem oft schwer ersetzbaren Wärmeverlust unfehlbar verbunden. Prof. A. Knapen ging nun bei seinem natürlichen Belüftungsverfahren, dem er den Namen „aération différentielle“ gab, von der Tatsache aus, daß zwischen zwei einander gegenüberliegenden Seiten eines Gebäudes stets ein Temperaturunterschied von  $\frac{1}{2}^{\circ}$  bis  $1^{\circ}$  und mehr besteht, und benutzt den damit bedingten Dichteunterschied der atmosphärischen Luft, um eine Durchlüftung der Räume im horizontalen Sinne — von der kälteren Seite zur wärmeren Seite — zu bewirken. Die Räume werden zu diesem Zwecke durch schiefe nach außen fallende Maueröffnungen, die in dreierlei Höhen angeordnet werden, mit der Außenluft in Verbindung gebracht und untereinander ebenfalls durch Öffnungen verbunden. Die Bemessung dieser Öffnungen muß so erfolgen, daß sie untereinander in einem ganz bestimmten Verhältnisse stehen und Öffnungen gleicher Größe einander niemals gegenüberliegen. Auf diese Weise ist es möglich, nicht nur die ganze in den Räumen befindliche Luft in Bewegung zu setzen, sondern auch jeden merkbaren „Zug“ zu vermeiden. Der geringste Überdruck auf der einen Seite des Gebäudes bringt sofort das ganze System in Bewegung, und da ein Überdruck stets vorhanden ist, wirkt dieses Verfahren stetig, Tag und Nacht. Dadurch, daß bei bewohnten Räumen der Atmungs- und Wärmeausstrahlungsprozeß der Bewohner zur Arbeit mit herangezogen wird, erhöht sich die Wirksamkeit der Anlage; die Bewohner wirken gleichsam als motorische Kraft; die Geschwindigkeit der Lüftererneuerung steigt mit der Anzahl der Bewohner. Unbenutzte Räume erhalten hierdurch ebenfalls eine konstante Lüftererneuerung, was für die Erhaltung ihrer Baumaterialien sowie der dortselbst verwahrten Gegenstände von großer Wichtigkeit ist. Sämtliche Öffnungen sind durch Jalousieklappen vollständig verschließbar, einerseits um nach Wunsch einzelne Räume auszuschalten, andererseits um bei großer Kälte oder starken Stürmen zeitweilig die Wirkung einzudämmen; wie man sieht, schaltet dieses System sowohl Türen als auch Fenster vollständig von der Mitwirkung an der Ventilation der Räume aus. Während bisher in den Räumen die vorhandene Luft durch die Benutzung immer mehr und mehr verschlechtert wurde und man dann durch kurzes Offenhalten der Fenster eine nur sehr problematische Erneuerung der Luft erhielt, kommt es bei diesem Verfahren gar nicht bis zu dieser Verschlechterung, da stets frische Luft einströmt. Die unterhalb der Decke angebrachten Öffnungen erhalten die größten Dimensionen und dienen vorwiegend zum Eintritt der frischen Luft, die sich auf dem Wege bis zur Höhe, in welcher sie verbraucht wird, schon wesentlich erwärmt hat; durch die in der Bodenhöhe vorgesehenen kleinen Öffnungen entweicht die verbrauchte Luft und die schwereren Gase, während die in Parapethöhe angebrachten Öffnungen als Regulatoren wirken.

Der Vortragende erläuterte hierauf an einer Reihe von Beispielen die Art der Anlage und Dimensionierung für die „aération différentielle“ von der einfachsten Type, einem zweiräumigen, allseits freistehenden Gebäude bis zu den kompliziertesten Anlagen, so die Lüftungsanlage im Direktionsbureau der Maschinenfabrik Gebrüder Hardy in Wien XX., der Portierswohnung im Gebäude des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, des Keller- und Parterregeschosses im Hackinger



Schlosse; zum Schlusse die Durchlüftung des unter einem Vorgarten liegenden Kellers im Palais Schiff-Suvero in der Liechtensteinstraße; mit Rücksicht auf den Mangel an zwei verschiedenen Orientierungsrichtungen (der Keller besaß bloß in der Vorgartenmauer Lichteinfallöffnungen) mußten die Luftzu- und Abführungsöffnungen hakenförmig aus dem Keller ins Freie geführt werden und münden dieselben teils in der Hauptmauer, teils in der Vorgartenmauer. Um eine Wirksamkeit nach beiden möglichen Richtungen zu gewährleisten, wurde in diesem besonderen Falle eine Doppelanlage durchgeführt. Diese Kombination ergab eine so bedeutende Empfindlichkeit des ganzen Systems, daß eine Temperaturdifferenz von bloß  $\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$  zwischen den beiden Mauerfluchten genügte, um eine konstante Durchlüftung des ganzen Kellerraumes zu bewirken. Gelegentlich der Besichtigung der erwähnten Anlage — es war dies die erste Lüftungsanlage „aération différentielle“ in Wien — durch die Vertreter der Kriegsministeriums und des Technischen Militärkomitees konnte festgestellt werden, daß die selbst nur kurze Anwesenheit vieler Personen in dem einen Raume sofort eine bedeutende Erhöhung der Wirksamkeit der Anlage hervorrief. Speziell die Möglichkeit, unterirdische Räume ohne Motor auf natürlichem Wege zu entlüften, macht dieses Verfahren für militärische Zwecke, insbesondere den modernen Fortifikationsbau, von besonderer Bedeutung. Bei vorhandenen Bauten bereitet das Durchstemmen der schiefen Luftkanäle keinerlei Schwierigkeiten, bei Neubauten können sie ähnlich wie die Kamine schon während des Baues ausgespart werden. Von bedeutenderem Vorteil ist es auch, daß die durch die Heizung erzeugte Wärme gleichmäßig im ganzen Raume verteilt wird, was eine bedeutende Ersparnis an Brennstoff bedeutet. Dies ist besonders für Kasernen von Wichtigkeit. Rauch, Leuchtgas, Kohlenoxydgas u. dgl. können sich nicht ansammeln, weil sie durch die ständige Durchlüftung ohne Motor entfernt werden. Diesen vielen Vorteilen steht als einziger Nachteil die durch die unmittelbare Verbindung mit der Außenluft bedingte Hellhörigkeit entgegen. Doch kann auch diese durch entsprechende Vorkehrungen auf ein sehr geringes Maß herabgemindert werden.

Der Obmann sprach, da sich niemand zum Worte meldete, dem Vortragenden den verbindlichsten Dank für seine Ausführungen aus, die reichen Beifall gefunden hatten. Er hält das System Knapen mit seinen drei, in verschiedener Höhe liegenden Öffnungen gegen außen für eine geistreiche Vervollkommenung der Lüftung durch die Mauerporen und wünscht ihm recht häufige Anwendung. Er meint scherzweise, daß auch dieses natürliche Lüftungsverfahren eines Motors bedürfe, nämlich des schaffenden Geistes des Ingenieurs, welcher in jedem Einzelfalle die Naturgesetze zwingen muß, ihm untertan zu sein.

Der Obmann:  
Ing. Beranek.

Der Schriftführer:  
Ing. Leop. Wolf.

## Patentanmeldungen.

Die nachstehenden Patentanmeldungen wurden am 1. April 1913 öffentlich bekanntgemacht und mit sämtlichen Beilagen in der Auslegehalle des k. k. Patentamtes für die Dauer von zwei Monaten ausgelegt. Innerhalb dieser Frist kann gegen die Erteilung dieser Patente Einspruch erhoben werden.

(Die erste Zahl bedeutet die Patentklasse, am Schlusse ist der Tag der Anmeldung, bzw. der Priorität angegeben.)

46. Brennstoff-Einspritzvorrichtung für mit schwerzündlichem Brennstoffe arbeitende Verbrennungskraftmaschinen: Es sind Mittel vorgesehen, durch die der über dem Nadelsitze befindliche Ringraum des Einspritzventils vor dem Öffnen der Brennstoffnadel vorübergehend mit einem unter geringerem Drucke stehenden Raume in Verbindung gebracht werden kann. Der Ringraum des Einspritzventils steht durch einen gesteuerten Kanal mit der Atmosphäre in Verbindung. Die freie Mündung des Kanals ist zwecks Abscheidens des etwa mitgerissenen Brennstoffes gegen eine Prallfläche gerichtet. Die Steuerorgane des Kanals sind derart eingerichtet und werden vom Regler derart beeinflusst, daß der Kanal erst von einer unter einer bestimmten Größe sinkenden Belastung der Maschine an geöffnet wird. Die Öffnungsweite oder Öffnungsdauer des Kanals nimmt, vom Regler beeinflusst, mit sinkender Belastung allmählich zu. — Fried. Krupp Akt.-Ges. Germania-  
werft, Kiel-Gaarden. Ang. 12. 6. 1912; Prior. 29. 9. 1911 (Deutsches Reich).

47. Schaltwerk zur gleichmäßigen Übertragung der Bewegungen eines beliebig verstellbaren und feststellbaren Gliedes auf ein zweites verstell- und feststellbares Glied in einem bestimmten Zeitabschnitt: Am ersten Glied ist ein Schieber gelagert, der während eines Teiles des für die Bewegungsübertragung vorgesehenen Zeitabschnittes, jedoch immer erst nach erfolgter Verstellung oder Feststellung des ihn tragenden ersten Gliedes bewegt wird und an den ein an ihm selbst feststellbarer Übertragungsteil angelenkt ist, der mit dem zweiten Glied so gekuppelt ist, daß dieser bei jeder Bewegung des ersten Gliedes aus dessen Mittellage um denselben Weg verstellt wird, worauf nach erfolgter Feststellung des zweiten Gliedes in der neuen Lage und bei der nun folgenden Rückbewegung des ersten Gliedes der Übertragungsteil verstellt und bei der nach Festlegung des ersten Gliedes in der neuen Lage beginnenden Verstellung des Schiebers so lange in der verstellten Lage festgehalten wird, bis das durch ihn geführte, während der Schieberbewegung

freigegebene zweite Glied in dieselbe Stellung gelangt wie das erste Glied. — Adolph Saurer, Arbon. Ang. 22. 6. 1911; Prior. 7. 7. 1910 (Schweiz).

49. Verfahren zur Herstellung geschmiedeter Scheibenräder und dergl.: Eine auf hohe Schmiedehitze gebrachte Platte wird zu runden, in einem entsprechenden Abstände vom Plattenrand liegenden Scheiben zerschnitten und letztere werden in derselben Hitze einer Schmiedepressung unterworfen. Die Maschine ist dadurch gekennzeichnet, daß die Schnittstanze für die Scheiben einerseits neben dem Untergesenk eine Zuführungsvorrichtung für die zu verarbeitende Platte besitzt, andererseits unterhalb des Gesenkes mit einer Abführungsvorrichtung versehen ist, welche die aufgeschnittenen Scheiben aufnimmt und unter die Schmiedepresse befördert. — John Morrison Hansen, Pittsburg (V. St. A.). Ang. 6. 11. 1911.

49. Verfahren zur Herstellung von Fräsern, Hobelstählen oder dergl. für Zahnprofile: Das durch Kreis- oder Ellipsenbögen ersetzte Zahnprofil am Fräser, Hobelstahl usw. selbst wird durch Ausbohren oder Ausfräsen direkt oder durch Hinderdrehen mit Hilfe eines an den gekrümmten Schneidkanten zweckmäßig elliptisch geformten Werkzeuges gebildet. — Eduard Marek v. Marchthal, Wien. Ang. 22. 5. 1911.

49. Einrichtung zum Durchschneiden von Metallkörpern mit Hilfe eines aus zwei konzentrisch gegeneinander verschiebbaren, je für Heizgas und Sauerstoffstrahl bestimmten Düsen bestehenden Brenners: Der Konus der Innenfläche am Ende des äußeren Zufußrohres ist kleiner als ein rechter Winkel und verschieden von dem der Außenfläche am Ende des inneren Zufußrohres und die innere Sauerstoffdüse steht vor der Heizgasdüse immer hervor. — Chemische Fabrik Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M. Ang. 5. 1. 1907; Prior. 9. 10. 1906 (D. R. P. Nr. 249.170).

59. Druckluftflüssigkeitsheber: In einem zur Aufnahme und Weiterbeförderung der Flüssigkeit dienenden Behälter werden durch die Flüssigkeit ein oder mehrere Schwimmer derart beeinflusst, daß durch ein damit verbundenes Ventil die Preßluftleitung verschlossen und dadurch in dieser Leitung ein Überdruck erzeugt wird, der eine in diese Leitung eingebaute Umsteuerungsvorrichtung betätigt, um die Luft nach erfolgter Förderung der Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitsbehälter entweichen zu lassen, so daß sich der entleerte Behälter sofort wieder mit Flüssigkeit füllen kann. — Josef Koerber, Krefeld. Ang. 24. 7. 1911.

77. Verfahren zum Abschleudern von Geschossen aus Luftfahrzeugen, bei welchem dem Geschöß eine der Fahrtgeschwindigkeit gleich große, aber entgegengesetzt gerichtete Geschwindigkeit erteilt wird: Das Geschöß ist mit seiner Mittelachse gegen die Richtung der fortschreitenden Bewegung geneigt; demselben wird um diese Achse eine von der fortschreitenden Bewegung abgeleitete Drehbewegung erteilt. Die Vorrichtung besteht darin, daß das Geschöß mit einem Zahnkranz versehen ist, der mit einer auf der Führung vorgesehenen Zahnstange in Eingriff steht. — Ermano Fornasari, Ronchi (Küstenland). Ang. 20. 3. 1912.

77. Flugmaschine mit an der festen Tragfläche mittels Scharnieren drehbar angeordneten Flügeln: Die an der Vorderkante der Tragfläche angelenkten Flügel können auf die feste Tragfläche zurückgeklappt werden und die hinteren Enden derselben ragen in dieser Lage über die Tragfläche hinaus, wodurch beim Stürzen der Maschine das Auseinanderklappen der Flügel zwecks Vergrößern der Tragfläche durch den auf die über die feste Tragfläche hinaus sich erstreckenden Teile wirkenden Luftwiderstand erleichtert wird. — David Palmgren, Wilmington (North Carolina, V. St. A.). Ang. 21. 1. 1911.

77. Luftschraube nach Art eines Schraubenventilators, deren wirksame Schraubenfläche aus schmalen, sehr dünnen, in Abständen voneinander angeordneten Flügeln besteht: Die Flügel sind gruppenweise auf die Kreisfläche verteilt, und zwar derart angeordnet, daß in jeder Gruppe die Neigung der Flügel in bezug auf die Drehebene, von dem vorderen Flügel an gerechnet bis zu dem hintersten Flügel, gleichmäßig um eine bestimmte Größe zunimmt und gleichzeitig der Eintrittspunkt der Vorderkante des Querschnittes jedes folgenden Flügels in die Verlängerungslinie der Querschnittsebene des vorangehenden Flügels fällt. — Alfred Wunderlich, Brüssel. Ang. 13. 10. 1910; Prior. 2. 2. 1910 (Belgien).

84. Schiffshebe- und Senkwerk mit Tauchtrog: Über dem Tauchtroge ist ein Ballastraum angeordnet, der nicht untertaucht und mit Einrichtungen versehen ist, um die beim Eintauchen, bzw. Austauchen des Tauchtroges verdrängte, bzw. freigegebene Wassermenge aufzunehmen, bzw. abzugeben. — Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Nürnberg. Ang. 11. 12. 1911; Prior. 14. 1. 1911 (Deutsches Reich).

84. Doppelkammerschleuse mit Sparbecken: Die Sohle des obersten der in einer Gesamthöhe gleich dem Unterschiede zwischen der oberen und der unteren Haltung eingebauten, paarweise durch Luftleitungen verbundenen Sparbecken liegt in der Höhe des Oberwasserspiegels und die Sohle des untersten Sparbeckens eine Sparbeckenhöhe über dem Unterwasserspiegel. — Gustav Tiedtke, Dortmund. Ang. 17. 4. 1912.

85. Verfahren zur Ozonisierung von Wasser unter Anwendung von Pumpen, Kompressoren oder dergl., durch welche das Ozonluftgemisch aus dem Ozongenerator der Sterilisationsvorrichtung zugeführt wird: Der Pumpe



oder dgl. werden beim Ansaugen des der Sterilisationsvorrichtung zuzuführenden Ozonluftgemisches aus dem Ozongenerator gleichzeitig oder annähernd gleichzeitig mit dem Ozonluftgemisch geringe Wassermengen zugeführt, die ausreichend sind, um eine Oxydation der inneren Metallteile der Pumpe oder dergl. durch die Ozonluft sowie die Anwendung besonderer Schmiermittel zu vermeiden. — Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin und Wien. Ang. 26. 6. 1911; Prior. 26. 7. 1910 (Deutsches Reich).

## Bücherschau.

Hier werden nur Bücher besprochen, die dem Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein zur Besprechung eingesendet werden.

13.840 **Bürgerliche Baukunde und Baupolizei.** Vom Architekten Claus Busse, Lehrer an der kgl. Baugewerbeschule zu Aachen. 124 S. (24 × 16 cm) mit 204 Abb. Leipzig und Berlin 1912, B. G. Teubner (Preis M 2.40).

Hier liegt das 49. Heft der G r i n d t s c h e n Sammlung „Der Unterricht an Baugewerbeschulen“ vor, in der schon früher die Baukonstruktionslehre, die Baustofflehre und die Gestaltungslehre behandelt worden sind. Die „Bürgerliche Baukunde“ erstreckt sich auf das Entwerfen von kleineren freistehenden Wohnhäusern, kleineren Wohngebäuden auf dem Lande, kleineren städtischen Miethäusern und eingebauten Reihenhäusern, um dann auf größere Stadthäuser und öffentliche Gebäude, namentlich ländliche Volksschulen hinzuweisen. Mit Recht wird der Hauptwert auf die geschickte Grundrißausbildung gelegt, welche unter sorgsamem Hinweis auf die Bedürfnisse für die einzelnen Räume und deren Möblierung erörtert wird. Die baurechtlichen und baupolizeilichen Vorschriften werden unter Hinweis auf die ländlichen Bauordnungen und die baupolizeilichen Bestimmungen der Stadt Berlin vom 15. August 1907 klargelegt, ebenso der Geschäftsgang bei den Baubehörden. Das durchaus mit Lehrgeschick verfaßte Werk eignet sich vortrefflich für den sich zum Hochbauer Ausbildenden, der freilich auf die zumeist arg veralteten Bauordnungen Österreichs Bedacht nehmen muß. *Beranek.*

10.696 **Beton-Taschenbuch für 1913** in zwei Teilen. Herausgegeben von Zement und Eisenbeton G. m. b. H., Berlin (Preis M 2).

Der erste Teil enthält ein Kalendarium und empfiehlt sich zum gewöhnlichen Gebrauch als bequemes Taschenbuch; der zweite Teil, welcher vorwiegend Technisches behandelt, wurde ergänzt und neu bearbeitet.

2629 **Uhlands Ingenieur-Kalender für 1913.** Bearbeitet von F. Wilcke. Leipzig, Kröner (Preis M 3).

Der vorliegende 39. Jahrgang, welcher aus zwei Teilen besteht, wurde einer Durchsicht und Erneuerung unterzogen und kann derselbe als bewährtes Hand- und Nachschlagebuch bestens empfohlen werden.

2592 **Fehlands Ingenieur-Kalender für 1913.** Herausgegeben von F. Freytag. Berlin, Springer (Preis M 4).

Der 35. Jahrgang hat eine gründliche Durchsicht erfahren. Hervorzuheben sind die Kapitel „Planimetrie und Stereometrie“, „Verbrennungsmotoren“, neue Tabellen für liegende und stehende Dieselmotoren. Der Abschnitt „Wasserturbinen“ ist vollständig umgearbeitet.

8383 **Tonindustrie-Kalender für 1913.** Verlag der „Tonindustrie-Zeitung“, Berlin (Preis M 1.50).

Dem handlichen Kalendarium sind die Formeln und Molekulargewichte der für die Tonindustrie wichtigsten Stoffe beigegeben. Im zweiten Teil des Kalenders finden sich ein mustergültiger Ziegelei-Akkordvertrag sowie schätzenswerte Angaben, welche die Tonindustrie betreffen. Der dritte Teil enthält einen Bezugsquellen-Nachweis und ein Bücherverzeichnis; der vierte Teil ist den Hilfsgeschäften für Ziegeleien und ähnliche Werke gewidmet.

## Vereins-Angelegenheiten.

### BERICHT

über die 25. (Wochen-)Versammlung der Tagung 1912/1913.

Samstag den 19. April 1913.

Der Präsident Oberbaurat Architekt Ludwig Baumann eröffnet um 7 Uhr abends die Versammlung, begrüßt die Erschienenen und hält dem verstorbenen Vize-Baudirektor der Stadt Wien Ing. Rudolf Helmreich einen warm empfundenen Nachruf, den die Mitglieder zum Zeichen ihrer Trauer stehend anhören. Der Verein beklagt mit dem Tode Helmreichs nicht nur einen hervorragenden Techniker, der sich bedeutende Verdienste um die Bautätigkeit Wiens erworben habe, sondern auch ein treues, stets arbeitsbereites Mitglied, das immer bestrebt war, die Interessen des Vereines zu fördern. Helmreich gehörte dem Vereine durch mehr als 48 Jahre an und war auch in den Jahren 1895 und 1896 Mitglied des Verwaltungsrates.

Der Vorsitzende berichtet über die von der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure ausgegangene Anregung sowie die beim Kriegsministerium eingeleiteten Schritte, um demselben hervorragende Techniker namhaft zu machen, die eine Art freiwilliges Ingenieurkorps bilden und sich dem Kriegsministerium für den Fall der Notwendigkeit zur Verfügung stellen.

Der Vorsitzende lädt weiters die Vereinsmitglieder ein, sich an dem für Mittwoch den 23. d. M. in Aussicht genommenen außerordentlichen Vortragsabend zahlreich zu beteiligen, an welchem die

Herren Stadtbaudirektor Dr. Georg v. Hauberisser (München) und Professor Peter Paul Behrens (Berlin), die gelegentlich des Preisgerichtes für den Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für das neue städtische Museum in Wien weilen, über ihre letzten Arbeiten auf dem Gebiete der Architektur sprechen werden.

Der Vorsitzende schließt hierauf mit dem Hinweis, daß die nächste (letzte) Geschäftsversammlung Samstag den 26. d. M. mit Rücksicht auf den Vortrag von Professor Dr. J. Kollmann bereits um 6 Uhr abends beginnen wird, und erteilt hierauf Oberbaurat Dr. Ing. Fritz Edl. v. Emperger das Wort zu seinem angekündigten Vortrage „Die Versuche des österr. Eisenbeton-Ausschusses und ihre Ergebnisse“.

Oberbaurat Dr. v. Emperger verwies einleitend auf die umfangreichen Arbeiten, welche der von unserem Vereine eingesetzte Eisenbeton-Ausschuß seit dem Beginne seiner Tätigkeit geleistet hat und auf die bereits im Druck erschienenen Berichtshefte 1, 2 und 3 des Eisenbeton-Ausschusses, dessen letztes die Säulenversuche enthält, während das in jüngster Zeit erschienene Heft 4\*) die Frage der Einspannung der Balken behandelt.

Der Vortragende erinnerte daran, daß diese Frage den Verein bereits im Jahre 1865 beschäftigt hat und daß sie seitdem nie mehr von der Tagesordnung im Vereinsleben verschwunden ist. Sie ist eine der wichtigsten fachlichen Fragen, die mit der Ökonomie und der Güte des Bauwerkes eng verknüpft ist.

Zum Nachweis der Wirkung der Einmauerung wurden zunächst ganz streng analoge Versuche mit freiaufliegenden Balken gemacht, da dem Vortragenden die üblichen Versuche mit Kipplagern nicht ganz vergleichsfähig erschienen; weiters wurden einerseits Versuche mit verschiedenen Mauerwerksarten, andererseits mit verschiedenen Arten der Balkenbefestigung durch Vouten in dreierlei Größenabmessungen gemacht.

Untersucht wurde 1. Betonmauerwerk, 2. Mauerwerk aus Ziegel in Portlandzementmörtel, 3. aus Ziegel in Weißkalkmörtel, 4. sogenanntes gemischtes Mauerwerk (Weißkalk mit Streifen von Portland nach dem Patent N ä h r). Die Mauerwerksgattungen 1, 2 und 4 erwiesen sich als

gleichartig und leicht geeignet, um eine vollständige Einspannung ( $\frac{q l^2}{24}$  in der Mitte bei gleichförmig verteilter Last) bei entsprechenden Widerlagsabmessungen zu erzielen, während bei Weißkalk die Wirkung wesentlich herabsinkt (bis  $\frac{q l^2}{15}$ ), ohne jedoch einem Freiauflager zu entsprechen

( $\frac{q l^2}{8}$ ). Wichtig sind die wesentlichen Erhöhungen über die Wirkung einer vollen Einspannung hinaus, die sich noch in erhöhtem Maße entsprechend der Mitwirkung der Widerlager bei Balken mit Vouten eingestellt haben. Von besonderem Interesse waren die im Lichtbilde vorgeführten Parallelversuche mit freiaufliegenden Voutenbalken, bei denen bereits die Wirkung der Widerlager und der von ihnen aufgenommene Horizontalschub deutlich hervortrat. Während ein freiaufliegender Balken mit einer zulässigen Last von 1660 kg eine mittlere Bruchlast von 4200 kg entsprechend  $\frac{q l^2}{8}$  ergab, steigert sich diese Last bei einer

Einmauerung anstatt auf 12.600, entsprechend  $\frac{q l^2}{24}$ , auf 17.000 kg, um bei Vouten, je nach ihrer Größe, zu den Ziffern von 18.000 bis 27.000 und endlich zu einer Größe anzusteigen, für die das vorhandene Belastungsmaterial nicht ausreicht und die auf 57.000 kg geschätzt werden kann.

Oberbaurat v. Emperger hob hervor, daß es nichts Ungewöhnliches ist, daß man noch heute bei einem Balken, der nachweislich 27.000 kg getragen hat, die Last eines freiaufliegenden Balkens mit nur 4200 kg zu Grunde legt, also nur auf ein Sechstel der tatsächlichen Tragfähigkeit rechnet und so eine riesige nationalökonomische Verschwendung begeht; der Vortragende erklärte weiters, in welchem Maße diese Erhöhung der Tragfähigkeit mit der Güte der Widerlager und der Ausbildung des Anschlusses an diese zusammenhängt, und warnte vor einer gedankenlosen Annahme, daß diese Erhöhung ohne eine entsprechend gute Durchbildung der Details sich einstellen könnte. Er hält es jedoch für bedauerlich, daß diese Quellen einer großen Tragfähigkeit von Balken bisher zu wenig gekannt und geschätzt waren, und sieht in solchen systematischen Versuchen den richtigen Weg, eine gute und ökonomische Konstruktion aufzudecken.

Der Vortragende schloß seine Ausführungen mit einem Appell an die Versammlung, den Eisenbeton-Ausschuß des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines in seinen Bestrebungen kräftigst zu unterstützen, damit die heimische Wissenschaft dieser internationalen wichtigen Fragen in der gleichen Weise zur Geltung kommen kann, wie sie es durch ihre übrigen Leistungen voll auf verdient.

Die Ausführungen des Vortragenden, durch eine große Anzahl von Lichtbildern aufs beste unterstützt, erweckten den ungeteilten Beifall der zahlreich erschienenen Zuhörer.

Der Vorsitzende dankt Oberbaurat Dr. v. Emperger für seinen hochinteressanten und so ungemein fesselnden Vortrag und schließt um 8 Uhr 30 Minuten abends die Versammlung. — W. —

\*) Mit Rücksicht auf die hohen Herstellungskosten konnten die vom Eisenbeton-Ausschusse herausgegebenen Veröffentlichungen nicht kostenlos an die Vereinsmitglieder abgegeben werden, doch genießen dieselben für diese Publikationen einen Vorzugspreis.



## RUNDSCHAU.

**Bergbaustatistik.** Den in der Statistik des Bergbaues in Österreich für das Jahr 1911 enthaltenen Mitteilungen ist zu entnehmen, daß am Schlusse des Jahres 1911 in ganz Österreich 133.990 Freischürfe ( $-5892 = 4.21\%$  gegen das Jahr 1910) bestanden. Von sämtlichen Freischürfen entfielen 11.355 =  $8.47\%$  auf das Ärar und 122.635 =  $91.53\%$  auf die Privatfreischürfen. Die Zahl der letzteren ist im Berichtsjahr um  $34 = 1.82\%$  gestiegen. Von sämtlichen Freischürfen betrug die Zahl jener auf Gold- und Silbererze 4558, jener auf Eisenerze 11.130, jener auf Mineralkohlen 87.720 und endlich jener auf andere Mineralien 30.582. Gegenüber dem Vorjahr ist die Anzahl der Freischürfe auf Gold- und Silbererze um  $553 = 13.81\%$ , auf Eisenerze um  $642 = 6.12\%$  und auf andere Mineralien um  $2515 = 8.96\%$  gestiegen, dagegen auf Mineralkohlen um weitere  $9602 = 9.87\%$  gefallen. Die verliehene Bergwerksmaßenfläche bezifferte sich am Schlusse des Berichtsjahres in ganz Österreich auf  $186.247.8 \text{ ha}$  ( $+1928.7 \text{ ha} = 1.05\%$  gegen das Jahr 1910). Hievon entfielen auf die Grubenmaßen  $184.663.1 \text{ ha} = 99.15\%$  und auf die Tagmaßen  $1584.7 \text{ ha} = 0.85\%$ . Von den gesamten verliehenen Bergwerksmaßen entfielen auf Gold- und Silbererze  $1762.8 \text{ ha} = 0.95\%$ , auf Eisenerze  $12.090.1 \text{ ha} = 6.49\%$ , auf Mineralkohlen  $154.117.6 \text{ ha} = 82.75\%$  und auf andere Mineralien  $18.277.3 \text{ ha} = 9.81\%$ . Von der gesamten Bergwerksmaßenfläche waren  $6428 \text{ ha} = 3.45\%$  im Besitze des Ärars, die übrigen  $179.819.8 = 96.55\%$  verteilen sich auf die Privatbergwerksbesitzer.

**Für die Errichtung des neuen Großschiffahrtsweges Mailand—Venedig** wird von dem vorbereitenden Komitee in Mailand gegenwärtig eine intensive Tätigkeit entwickelt. Es handelt sich hauptsächlich um die Anlage von zwei Kanälen, von denen der eine bestimmt ist, Mailand mit dem Po, der andere den Po mit der venezianischen Lagune zu verbinden. Bisher besteht wohl eine noch aus dem Mittelalter stammende Wasserverbindung zwischen Mailand und dem Po, der sogenannte »Naviglio di Pavia«, der aber nur einen Verkehr mit Kähnen bis  $100 \text{ t}$  Ladefähigkeit gestattet. Das Projekt des Komitees will einen Kanal zwischen Mailand und Pizzighettone am Addaflusse errichten und diesen bis zur Einmündung in den Po regulieren. Die Kosten dieser ganzen Anlage würden sich auf  $42.5$  Millionen Kronen belaufen. Da aber die zu gewinnende elektrische Kraft einen Wert von fast  $10$  Millionen Kronen darstellt, so würden sich die wirklichen Kosten um die letzteren verringern. Geringer sind die Auslagen für den Kanal veranschlagt, der den Po mit Chioggia verbinden soll, indem der jetzige Canal di Valle erweitert und zwischen Etsch und Po ein neuer Kanal angelegt werden soll. Hiefür würden kaum  $8$  Millionen Kronen erforderlich sein. Auf den Kanälen sollen elektrische Lokomotivzüge verkehren, auf der Adda und dem Po Raddampferzüge und in der Lagune soll der Betrieb durch Dampfschlepper erfolgen. Die Länge der neuen Wasserstraße wird  $380 \text{ km}$  betragen. Nach den gründlichen Beobachtungen über den Wasserstand des Po werden  $600 \text{ t}$ -Kähne bei ganzer Belastung an  $217$  Tagen des Jahres, bei halber Belastung an  $74$  Tagen, bei Viertelbelastung an  $39$  Tagen verkehren können. Vergleicht man diese Zahlen mit jenen der großen deutschen Ströme, so ergibt sich die Feststellung, daß die Verhältnisse beim Po nicht ungünstiger sind als bei diesen. Ebenso günstig sind Höhen- und Gefällsverhältnisse. Sehr wichtig wird es auch sein, den Gardasee mit dem Po durch einen Kanal zu verbinden, weil dann ein Verkehr mit  $800 \text{ t}$ -Kähnen zwischen Südtirol und Venedig ermöglicht würde. Bezüglich der Transportkosten hat der Sekretär des Komitees Dr. Mario Beretta eine genaue Berechnung angestellt. Bei der Annahme einer Beförderung von  $2$  Millionen  $t$ , wovon  $\frac{5}{6}$  auf die Bergfahrt nach Mailand und  $\frac{1}{6}$  auf die Talfahrt nach Venedig entfielen, würden sich die Transportkosten für  $1 \text{ t}$  Massengüter auf  $K 6.38$  stellen, also  $1.1 \text{ h}$  für jedes  $t \text{ km}$ , und sie würden noch weiter sinken, sobald der Po vollständig reguliert und an  $330$  Tagen des Jahres bei ganzer Belastung schiffbar sein wird. Vergleicht man die Ziffern mit den jetzigen Eisenbahnfrachtsätzen Mailand—Venedig ( $K 10.50$ ) und Mailand—Genua ( $K 6.85$ ), so liegt der große Vorteil auf der Hand, den die Wirtschaft der Lombardei durch die Errichtung des neuen Schiffahrtsweges haben wird.

**Herstellung von Quarzglas auf elektrischem Wege.** Das bisher übliche Verfahren, das bekanntlich von Heraeus herrührt, gebraucht zur Herstellung des Quarzglases den teuren Bergkristall, der im Knallgasgebläse geschmolzen wird. Der hohe Preis desselben machte eine ausgebreitete Verwendung unmöglich. Wie von A. Pohl gelegentlich der Hauptversammlung des Vereines deutscher Fabriken feuerfester Produkte mitgeteilt wurde, gestattet ein englisches Verfahren eine bedeutend billigere Herstellung des Quarzglases aus reinem Sand von  $99.6$  bis  $99.8\%$  Kieselsäuregehalt, der in einem elektrischen Widerstandsofen erhitzt wird. Der Ofen ist horizontal und kippbar und erhält an den durch Deckel verschlossenen Stirnseiten die Elektroden eingesetzt. Die nötige Wärme wird durch einen Graphitstab erzeugt, der zwischen beiden Elektroden eingeschaltet und vom Quarz röhrenförmig bedeckt ist. Die erforderliche Stromstärke ist  $1000 \text{ Amp.}$  bei  $15 \text{ V}$  Spannung, der Stromdurchgang wird etwa  $30 \text{ Min.}$  durchgeführt, bis der Quarz genügend weich geworden ist. Sodann wird der Ofen senkrecht aufgestellt, die Deckel

werden geöffnet und der Quarzkörper wird nach unten herausgenommen. Hierauf wird das untere Ende durch eine Zange geschlossen und gleichzeitig das obere Ende auf ein Eisenrohr luftdicht aufgepreßt, das als Bläsepfeife dient. Das Blasen erfolgt in gleicher Weise wie mit gewöhnlicher Glasmasse mit dem Unterschiede, daß Preßluft verwendet wird. Dieses Quarzglas ist im hohen Maße säurebeständig — es wird nur von Flußsäure und bei Temperaturen über  $400^\circ \text{ C}$  von Phosphorsäure angegriffen — gegen Temperaturänderungen unempfindlich und besitzt ein großes elektrisches Isolationsvermögen. Hüttenmännisch kann es nicht gebraucht werden, da es sich mit Metalloxyden verschlackt. Sch.

**Der französische Segler „La France“** ist mit Dieselmotoren ausgerüstet worden. Die Dieselmotoren sind seit Verfall der Dieselschen Patente von einer großen Anzahl hervorragender Firmen in ihren Fabrikationsbereich aufgenommen worden und wurde in der verhältnismäßig kurzen Zeit ihrer Entwicklung auf eine solche Stufe der Vollkommenheit gebracht, daß sie sowohl für Land- als auch für Schiffsbetriebe eine ernstliche Konkurrentin der anderen Wärmekraftmaschinen bildet. In dem letzten Halbjahr wurden eine Reihe großer Schiffs-Dieselmotoren gebaut, die zum Teil bereits in den regelmäßigen Dienst eingestellt sind. Bisher sind keine nachteiligen Erfahrungen bekannt geworden, die gegen eine Verwendung von Dieselmotoren an Bord sprechen würden. Bereits unter den ersten Schiffen, die mit Dieselmotoren ausgerüstet wurden, befanden sich Segler, da für derartige Hilfsbetriebe die Dieselmotoren, zufolge ihrer ständigen Bereitschaft und Wegfalls des Brennstoffverbrauches während der Betriebspausen, ganz vorzüglich geeignet ist. So hat die bekannte französische Firma Schneider & Cie. den bisher größten Segler »La France« mit etwa  $11.000 \text{ t}$  Displacement mit fünf Masten und zwei direkt umsteuerbaren Schiffs-Dieselmotoren System Carls Frères-Schneider gebaut. Die Dieselmotoren leisten je  $900$  bis  $1000 \text{ PS}$  und treiben direkt die Schrauben an. Die Maschine kann in beiden Richtungen angelassen werden, Anlassen und Umsteuerung wird mit Druckluft vorgenommen, die ein dreistufiger Kompressor System Reavell liefert. Der Segler ist für den Dienst nach Neu-Kaledonien bestimmt und besitzt  $6500 \text{ m}^2$  Segelfläche. Sch.

**Neue amerikanische Riesenstation für drahtlose Telegraphie.** Die eigenartigen Umstände, die bei der Übermittlung von Funkentelegrammen in den Vereinigten Staaten herrschen und die gelegentlich der Titanic-Katastrophe in ein eigentümliches Licht gerückt wurden, veranlaßten die amerikanische Regierung, an die Errichtung einer großen Station in Fort Myer in Virginia zu schreiten. Bisher waren die meisten Funkstationen in Privathänden und jene der Regierung wurden nur für Flottennachrichten gebraucht. Die neue Station soll nun hauptsächlich zur Übermittlung von Nachrichten der Handels-schiffahrt dienen. Wie »D. Elektrot.« mitteilt, liegt die neue Station zirka  $50 \text{ m}$  über dem Meere und besitzt als Antennenträger drei an den Ecken eines gleichschenkeligen Dreieckes aufgestellte Türme, deren Höhen etwa  $150$ ,  $150$  und  $200 \text{ m}$  betragen. Als Sockel für jeden der vier Füße eines Turmes dienen Betonblöcke, die auf einer Steinfundierung ruhen, die Isolation des Gerüsts gegen Erde sichern Marmorblöcke, die gegen das Eindringen von Feuchtigkeit durch einen Lacküberzug geschützt sind. Als Funkstrecke dient ein Rad von  $4 \text{ m}$  Durchmesser, das  $50$  Speichen besitzt, die als Elektroden dienen und  $1650$  Entladungen pro Sek. liefern. Die Kondensatoren sind mit Luftisolation gebaut, als Kondensatorplatten dienen Stahlscheiben. Die Reichweite der Station soll  $3000$  bis  $4000$  Meilen betragen. Sch.

### Personalnachrichten.

Der Kaiser hat dem Baurate Architekten Franz Freih. v. Krauß, Dozenten an der Akademie der bildenden Künste in Wien, den Titel eines außerordentlichen Professors und dem Baurate Architekten August Kirstein das Offizierskreuz des Franz Josef-Ordens verliehen.

Der Unterrichtsminister hat Hofrat Ing. Eduard Dolezal, o. ö. Professor der Technischen Hochschule in Wien, zum Mitgliede der Österreichischen Kommission für Internationale Erdmessung ernannt.

Oberbaurat Dr. Ing. Fritz Edl. v. Emperger wurde seitens des Concrete-Institute in London zum Ehrenmitgliede ernannt.

Beh. aut. Zivil-Ingenieur Präsident Emanuel Ziffer Edl. v. Teschenbruck wurde zum korrespondierenden Mitgliede der Société des Ingénieurs Civils de France ernannt.

† Ing. Gustav Lustig, Direktor a. D. (Mitglied seit 1907), ist am 9. d. M. in Portorose gestorben.

† Ing. Theodor Weindl, Eisenbahn-Inspektor a. D. (Mitglied seit 1877), ist am 17. d. M. nach langem schwerem Leiden im 69. Lebensjahre in Wien gestorben.

† Ing. Rudolf Helmreich, Vize-Baudirektor der Stadt Wien i. P. (Mitglied seit 1865), ist am 18. d. M. nach langem Leiden im 75. Lebensjahre in Wien gestorben.